

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Reichhaltigen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverfendung 6 fl. 36 kr. G. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

V. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. G. M.
Adresse: Luchsauben Nr. 562.

N^o. 13. u. 14.

Wien, im Juli.

1853.

Inhalt: Anwendung des Salmiak gegen den Kesselstein; (zwei Berichte von de Vries Robbé und von Scheffer.) — Ueber die Arbeiten der Wasserleitung zu dem Kanale von Nivernais von Charis-Marsalres (Aus dem Französischen). (Schluß). — Theorie und Praxis; von G. — Nachträgliche Anmerkungen zu N^o 1 v. Leuenstern's Bahnen höherer Gleichungen; mitgetheilt vom Verfasser. — Neuere Nachrichten über den Erfolg der calorischen Maschine auf dem Schiffe Ericsson. — Berichte der Generalagentie der österr. Eisenbahnen. — Bahnen höherer Gleichungen von J. N^o 1 v. Leuenstern; bearbeitet von Gust. Schmidt. — Revue der technischen Literatur. — Uebersicht der in Oesterreich verleh. P. E. Privilegien.

Anwendung des Salmiak gegen den Kesselstein in Dampferzeugern.

Aus den Verhandlungen des königl. Holländischen Ingenieur-Vereines.

(Nach dem Holländischen überseht von J. M. Meert.)

Erster Bericht von A. A. C. de Vries Robbé.)

Die Anwendung des Salmiak zur Vermeidung oder Beseitigung des sogenannten Kesselsteines aus den Dampferzeugern, wofür dem Erfinder H. Ritterbrandt von der Londoner „Institution of civ. Engrs.“ eine Telford-Medaille, und von der „Society of Arts“ die goldene Isis-Medaille erteilt wurde, hat seit Langem die Aufmerksamkeit des H. Ingenieur-Direktors F. W. Conrad erweckt. (Man sehe hierüber das „Jaarboekje van Kunsten en wetenschappen, van Bloekrode, 1848,“ Seite 14 und 15.) Dieß gab die Veranlassung zu den Versuchen, deren Erfolge hier mitgetheilt werden.

Nach verschiedenen mit Salmiak vorgenommenen Versuchen bei den Lokomotiven der holländischen Eisenbahn hat es sich bewährt, daß er ein vortreffliches Mittel sei, den in dem Kessel befindlichen Kalk- oder Kesselstein los zu machen und aufzulösen, und ihn nachträglich im aufgelösten Zustande zu entfernen, bis der Kessel davon rein gemacht ist.

Zu diesem Ende thut man 2 niederl. Unzen fein gestossenen Salmiak nach dem Anfüllen des Kessels in denselben, und läßt den Salmiak bis zum folgenden Tage darin, worauf mit dem Lokomotive gefahren wird, und man des Abends abläßt. Wenn der Kessel nicht allzuschmundig ist, kann man noch einen zweiten Tag damit fahren; wird dann das Wasser abgelassen, so ist der Kessel ganz gereinigt.

Das so erhaltene Wasser, im Allgemeinen, je nachdem viel Kalk im Kessel war, eine mehr und weniger gesättigte Auflösung von Salmiak und Kalk, mochte nach der ersten Probe $\frac{1}{800}$ des Gewichtes betragen.

Späterhin löset sich der Kalk in Schuppen ab und kann leicht durch die Spundlöcher unter dem Kessel mit dem Wasser herausgebracht werden.

Wenn der Kessel auf diese Weise in vierzehn Tagen oder in einem Monate vom Kesselsteine gesäubert ist, wird, wie man glaubt, es noch nöthig und genügend sein, ein oder zwei Mal jede Woche, zwei niederl. Unzen Salmiak in den Kessel zu bringen, um ihn in der Folge vor dem Steine zu bewahren.

Nach genauer Untersuchung zeigte sich, daß das Wasser nach ein oder zwei Tagen Dienst aus dem Lokomotive abgelassen, gar keine aufgelöste Kupfer- noch Eisentheile enthielt.

Man kann daher versichert sein, daß die genannte Quantität Salmiak auf die Dauerhaftigkeit des Kessels nicht den mindesten nachtheiligen Einfluß übt, sondern im Gegentheile die Dauerhaftigkeit des Feuerkastens und der Röhren beträchtlich vermehren muß; weil er den Kesselstein entfernt, der ein schlechter Wärmeleiter ist und einen größeren Verbrauch an Brennmaterial nöthig macht, also hierdurch andauernd den Verbrauch des Brennstoffes vermindert, und so nothwendig das Kesselmaterial geschont wird.

Der Salmiak bildet wahrscheinlich in Verbindung mit dem Kalk, salzsauren Kalk, bei welcher chemischen Verbindung der Ammoniak frei wird, was der unangenehme Geruch des Dampfes leicht vermuthen läßt.

Der feingestossene Salmiak kostet sammt Packung fl. 1 das niederl. Pfund.

Zweiter Bericht von G. Scheffer.

Im Anfange des Jahres 1847 wurde mit dem Dampfkessel der Reichs-Holzschneideanstalt zu Rotterdam, ein Versuch mit Salmiak unternommen, um zu sehen, in wie ferne man befriedigende Abhilfe gegen die nachtheiligen, Inkrustationen an den Kessel-Wänden erhalten würde.

Dieser Kessel mit Niederdruck ist von wagenförmiger Gestalt; der darin entwickelte Dampf hat meistens eine Spannung von 1,6 niederl. Pfund auf den niederl. Quadratzoll, und setzt eine gewöhnliche Maudsly-Maschine von 16 Pferdekraft in Thätigkeit. Das Wasser im Kessel ist gewöhnlich Maas-Wasser, welches nach einer chemischen Untersuchung von Müller, Arch. de Pharm. XCIX p. 10, viele kalkartige Bestandtheile enthält.

Vom 26. März 1847 an wurden wöchentlich zwei Mal 0,2 niederl. Pfund Salmiak in den Kessel geworfen, nachdem derselbe ganz gereinigt und von dem angehäuften Kessel-Steine befreit war.

Vier Monate später (am 19. Juli) habe ich die Wände des Kessels untersucht, und fand eine ziemlich gleichmäßige Anhaftung von Wasserstein, besonders an den Seiten; über dem Feuerherde war die kalkartige Lage viel geringer. Der Ansatz war augenscheinlich nicht so häufig als gewöhnlich. Während jener Zeit hatte man im Mittel 14 Stunden des Tages geheizt.

Der Kessel wurde wieder gereinigt und etwa 40 niederl. Pfund Stein herausgebracht. Sogleich wiederholte ich den Versuch, und da ich die richtige Quantität Salmiak nicht wußte, welche dem Uebel ganz abzuheffen vermag, beschloß ich dieselbe zu verdoppeln, und ließ also 0,4 niederl. Pfund, wöchentlich zweimal in das Wasser thun. Nach mehr als 5 Monaten, den 29. Dezember 1847, zeigte sich der Wasser-

stein dennoch wieder gebildet, und zwar wie früher, am meisten an den Seitenwänden. Der eiserne Wasserrückzapfen, im Durchmesser 0,02 M. haltend, war beinahe dicht verwachsen, und die Menge Kesselstein, die aus dem Kessel gebracht wurde, betrug über 60 niederl. Pfunde. Auch dieses Mal betrug die Dicke der Lage 2 bis 3 Strich. An der Wasseroberfläche aber erreichte sie sogar die Dicke von 6 Strichen. Der Kessel war diese ganze Zeit hindurch, wie gewöhnlich 14 Stunden täglich geheizt.

Besonderer Ursachen wegen mußte die Maschine stille stehen, weshalb auch die Versuche nicht mehr weiter fortgesetzt werden konnten. Ich sehe mich veranlaßt, diese nicht ungünstige Resultate der Anwendung des Salmiaks hier mitzutheilen, da sie das Entstehen des Kesselsteines bei Anwendung des Salmiak unlängbar bedeutend vermindert erweisen, und es wahrlich von großer Wichtigkeit ist, sein Augenmerk mehr und mehr auf diesen Gegenstand zu richten.

Anmerkung der Red. Wir hatten eben Gelegenheit, alte zerlegte Lokomotiv-Kessel zu sehen, an welchen sich starke Inkrustationen vorfanden, selbst so stark, daß der etwa 3zöllige Wasser- und Dampfraum zwischen den Wänden des Feuerkastens gänzlich mit festem Steine verlegt war, wozu die Verankerungen gewiß viel Veranlassung geben mochten.

Im Vereinslokale erliegt ein von unserm Mitgliede Hrn. Kohn hinterlegtes Stück Kupferrohr einer stationären Dampfmaschine, von etwa 2 Zoll Durchmesser, welches bis auf einen sehr kleinen höchst unregelmäßig gebildeten offenen Gang eben auch ganz und dicht mit Wasserstein verlegt ist.

Diese Beispiele geben ein hinreichendes Maß zur Beurtheilung der aus dem Kesselstein erfolgenden Nachtheile des fortdauernden größeren Brennstoffverbrauches, der übermäßigen Kesselabnutzung und sehr kostspieligen und Versäumnisse erzeugenden Reparatur oder Erneuerung derselben, der Gefahr zur Veranlassung bedauerlicher und verheerender Explosionen und der Kostspieligkeit und oftmaligen Unmöglichkeit der Entfernung des Kesselsteines auf mechanischem Wege. Sie bezeugen aber zugleich auch deutlich, wie nützlich, nothwendig und verdienstlich das Bemühen der Aufsuchung von Mitteln zur möglichsten Verhütung der Bildung des Kesselsteines in Dampfgeräthen ist; und fordern zur unausgesetzten Nachforschung einer befriedigenden Abhilfe auf.

Ed. Schm.

Ueber die Arbeiten der Wasserleitung aus der Yonne zur Speisung des Kanals von Nivernais an der Wasserscheide.

Von Charis-Marsaires, Oberingenieur beim Brücken- und Straßenbau. (Nach dem Französischen aus den Annales des Ponts et chaussées. Mai und Juni 1851.)

(Mit den Zeichnungsblättern 13 und 14.)

(Schluß.)

Kapitel III.

Beschreibung der Bauwerke.

Alle an dieser Wasserleitung vorkommenden Kunstarbeiten darzustellen wäre eine weitläufige Aufgabe, da sie in großer Anzahl vorkommen; weil die Gegend, welche dieselbe durchziehet, sehr uneben und von vielen Kommunikations-Wege durchschnitten ist: um daher diesen Bericht nicht übermäßig zu verlängern, werden wir uns begnügen, nur diejenigen zu beschreiben, welche etwas Bemerkenswerthes darbieten, sei

es durch ihren Zweck, durch ihre Dimensionen, oder durch die Bauart. Diese Arbeiten lassen sich in drei Haupt-Abtheilungen ordnen: 1. Arbeiten für die Wasserableitung oder den Wasserfang, 2. Wasserleitungs-Brücken, 3. verschiedene Bauwerke, als: Begübersehungsbauwerke, Ueberfälle, Verdichtungsarbeiten etc. Wir wollen sogleich einiges Detail über jede derselben geben.

§. 1. Arbeiten für den Wasserfang.

Der Wasserfang, dessen Anordnungen die Figuren 3 bis 10, Blatt 11, darstellen, erfolgt mittelst eines Ueberfalles mit der Oberfläche *a a*, über welche das Wasser durch ein Spindelwehr *) *b b* gestaut wird. Diese Art das Wasser aufzufangen mag ziemlich sonderbar erscheinen, aber sie war durch die Bedingungen geboten, welche aus der in diesem Theile des Yonne-Flusses Statt findenden Holzschwemme hervorgingen. Zur Zeit der eingeleiteten Holzschwemme wird das Spindelwehr vollständig geöffnet, wo sodann die gemauerte Wand des Ueberfalles die Fortsetzung der Uferflächen bildet, und Alles so unaufgehalten vorgeht, als ob die Wasserleitung gar nicht vorhanden wäre; über der Oberfläche *a a* des Ueberfalles ist außerdem ein eisernes Gitter befestigt, damit, wenn während der Schwemme ein Hochwasser eintreten sollte, das Holz nicht in den Wasserleitungsgraben fortgerissen werden könne. Uebrigens hat man diese Einrichtung vorgezogen, um die Schützen zur Regelung des Wasser-Einlaufes in einiger Entfernung von dem Flußufer anzubringen und zwischen diesen Schützen und dem Mauerwerke des Ueberfalles eine Schwindgrube oder ein Becken von 25 Meter Länge und 15 Meter Breite zu bilden, in welchem sich das Wasser aufhalten und vor dem Eintritte in den Ableitungsgraben die Geschiebe und meisten Unreinigkeiten, womit es geschwängert ist, ablagern muß.

§. 2. Wasserleitungs-Brücken (Aquaducte).

Die bemerkenswerthesten Arbeiten, welche die Wasserleitung aus der Yonne darbietet, sind ohne Frage die Wasserleitungs-Brücken, deren eine, diejenige von Montreuillon, ein Bauwerk ersten Ranges ist. Unter den beiden übrigen verdient jene über den Bach Laforêt, in Fig. 49 bis 52 Blatt 14 abgebildet, bezüglich der Einrichtung, das Wasser des Baches nach Erforderniß entweder in den Kanal einleiten, oder auch in seinem natürlichen Minniale belassen zu können, einige Aufmerksamkeit.

Wasserleitungs-Brücke von Marigny. Diese Brücke mit ihren durch die Fig. 11 bis 18, Blatt 12, dargestellten Anlagen, könnte für ein ziemlich bemerkenswerthes Werk gelten, wenn sie abgesehen, ohne Vergleich mit jener von Montreuillon, betrachtet würde; aber sie verschwindet beinahe gänzlich an der Seite dieser letzteren, und wenn wir gegenwärtiger Abhandlung eine Abbildung derselben beifügten, so geschähe es hauptsächlich, um das bei ihrer Ausführung verfolgte Verfahren anzuzeigen, welches von großer Einfachheit war.

In der That konnte man einerseits alle Pfeiler mit Hilfe eines einfachen zum Emporbringen der Materialien dienenden, in die Nähe eines jeden dieser Pfeiler aufgestellten Aufzuges auführen, andererseits geschah die Herstellung der Gewölbe und der Nachmauerungen (tympans) mit größter Leichtigkeit durch Vermittelung einer etwas unterhalb der Gewölbs-Anläufe an der stromabwärtigen Brückenstirne errichteten Nothbrücke, worüber in Fig. 16, 17 und 18, Blatt 12, sich die Einzelheiten finden.

*) Eine aus vertikal dicht an einander gestellten Pfosten gebildete Wand. Begreiflich ist diese Anordnung nur zum Behufe solcher kleinen Stauhöhen zu billigen, wie die hier beabsichtigte.

Ed. Schm.

Aqueduct von Montreuillon. Die Brücke von Montreuillon ist, wie wir oben schon bemerkten, durch die Wichtigkeit des zu erfüllenden Zweckes, wie auch nach ihrer Ausdehnung das Haupt-Bauwerk an der Wasserleitung; wir müssen daher alles hierauf Bezügliche besonders umständlich behandeln, und sowohl die Gründe für die wesentlichen Anordnungen, als auch die bei dem Baue selbst angewendeten Verfahrensarten umständlich mittheilen.

Der Zweck dieser Brücke ist, die Uebersetzung des Thales der Yonne mit der Wasserleitung: in der letzten Note am untern Rande der Seite 117 haben wir die Beweggründe angezeigt, warum man sich oberhalb Montreuillon mit der Trace auf dem rechten Ufer zu halten und folglich diesen Uebergang nicht zu vermeiden veranlaßt sah. Die Wahl des Punktes für den Uebergang fand sich übrigens sehr natürlich durch die Gestaltung des Terrains angezeigt; das Thal der Yonne hat nämlich von der Brücke von Pannetiére bis nach Montreuillon eine bedeutende Breite, verengt sich aber unterhalb dieses Dorfes derart plötzlich, daß man mit Wahrscheinlichkeit annehmen kann, es habe hier einstens eine natürliche förmliche Thalsperre Statt gefunden, welche in einer längst abgelassenen Zeit von den Gewässern durchbrochen wurde. Die Lage der Felsen, an dieser Stelle zu beiden Seiten gleichsam wie Wiederlager einer Brücke sich erhebend, konnte über die Stellung der beabsichtigten Uebersetzung keinen Zweifel lassen (Blatt 12 und 13.)

Nach festgestellter Lage handelte es sich um die Wahl der Bauart. Bei dieser Gelegenheit glaubten wir vorerst die Lösung einer allgemeinen Frage versuchen zu müssen, welche in ähnlichen Fällen sich darbietet, nämlich ob bei Ueberschreitung eines Thales mit einem Aquäduce oder Viaducte auf Bogenstellungen aus dem Gesichtspunkte der Ökonomie, abgesehen von jeder Verzierung und Schwierigkeit der Ausführung, es vorzuziehen sei, große oder kleine Bogen anzuwenden, also die Anzahl der Stützpunkte zu vermindern oder zu vermehren. — Wir geben im Anhange C zu dieser Abhandlung die analytische Auflösung dieser Frage. Nach den Resultaten dieser Untersuchung ist es ökonomischer, die Halbmesser der Bögen und folglich die Dicke der Pfeiler zu verkleinern, indem man ihre Anzahl vermehrt. Die zu verwendenden Baumaterialien und die Nothwendigkeit, den Pfeilern solche Abmessungen zu wahren, die noch einen hinreichenden Widerstand leisten, setzt übrigens dieser Verminderung der Abmessungen in der Natur Grenzen*).

Unabhängig von dieser Untersuchung mußten wir uns einer Betrachtung überlassen, die wir eine graphische nennen wollen, darin bestehend, eine gewisse Anzahl von Systemen zu vergleichen, welche für vorliegende Ausführung gleich anwendbar betrachtet werden konnten. Die betrachteten Systeme reiheten sich in vier sehr verschiedene Klassen: gemauerte Brücken mit Einer Reihe von Bögen, gemauerte Brücken mit mehreren Bogenstellungen übereinander, Brücken mit Bogen sammt Gerinne aus Gußeisen auf steinernen Pfeilern, und eiserne Kettenbrücken mit Gerinne von Gußeisen. Die beiden letzteren schienen uns verwerflich, weil dergleichen zarte Zusammensetzungen, deren Material die Stöße reizen und Entwendungen einzelner, selbst unbedeutender Bestandtheile, die bedenklichsten Unfälle für den Bestand des ganzen Baues veranlassen können, und weil solche Konstruktionen, sage ich, in einer Gegend, wo dieselben gleichsam aufsichtslos sind, große Gefahren darbieten würden, aufsichtslos indem der ihnen anliegende Zweck ihretwegen eine beständige

Ueberwachung nicht erfordert. Die Frage beschränkte sich folchergehal auf die Wahl zwischen den zwei Systemen der Konstruktion aus Mauerwerk mit einfachen oder doppelt übereinander gestellten Bogenöffnungen: wir würden uns wahrscheinlich für eine doppelte Bogenstellung entschlossen haben, wenn bei diesem Bauwerke die pekuniären Rücksichten dem architektonischen Effekte hätten untergeordnet werden können. Da aber der Zweck dieses Werkes jener des allgemeinen Nutzens war, den man mit den mindesten Kosten zu erreichen trachten mußte, so war die ökonomische die Hauptfrage: und den Gegenstand aus diesem Gesichtspunkte betrachtend, fand sich der Kostenaufwand für die verschiedenen erwogenen Projekte zwischen 507 600 und 270 000 Franken schwankend. Letztere Kostenberechnung entfällt für das System einer einfachen Bogenstellung mit 8 Meter Spannweite, welches wir zur Genehmigung vorschlagen zu müssen glaubten; und diesem Vorschlage wurde auch von dem obersten Rathe für Brücken- und Straßenbau die Genehmigung erteilt. Dieses System ist auf dem Blatte 12 in den Fig. 19 bis 26 dargestellt, und obgleich wenig verziert, oder, besser gesagt, gerade durch seine Einfachheit in vollkommener Uebereinstimmung mit der wilden Umgebung, in welcher es ausgeführt wurde, hatte es außerdem den Vortheil einer leichten Ausführbarkeit; die lichten Bogenweiten waren nicht so bedeutend, daß die Ausführung der Lehrgerüste, mit Rücksicht auf die Höhe, zu welcher sie geführt werden mußten, große Schwierigkeiten darbieten konnte.

Ueber die Art der Ausführung dieser Brücke haben wir nur Weniges zu sagen. Den fünf in der Mitte des Thales aufgestellten Pfeilern glaubte man an der Grundfläche die Gestalt gewöhnlicher Brückenpfeiler mit Vorköpfen (avant-becs) geben zu sollen, weil sie sich im Ueberschwemmungs-Bereiche des Yonne-Flusses befinden, und es von Wichtigkeit war, dieselben vor Beschädigungen durch den Stoß schwimmender Körper zu schützen.

Ungleichförmigen Setzungen, welche bei so hohen Mauerwerken, wie an den mittleren Pfeilern, sehr leicht Zerklüftungen veranlassen könnten, möglichst vorzubeugen, erachtete man sämtliches Mauerwerk aus Werksteinen herstellen zu müssen; rohes Bruchstein-Mauerwerk fand nur zur Ausfüllung bei den beiden Landpfeilern und in den Gewölbswinkeln Anwendung; die Gewölbe selbst aber und alle geraden Außenseiten wurden mit Quadern ausgeführt.

Um die Wasserbahn selbst vollkommen hältig zu machen und die Brücke vor Durchsickerung zu bewahren, führte man in der ganzen Breite zwischen den beiden äußeren Verkleidungsschichten (plinthes) eine Beton-Lage von 30 Centimeter Dicke aus, und bedeckte außerdem den Umfang der Wasserbahn mit einem 3 Centimeter dicken Ueberzuge aus Cement von Vassy, auf einer 6 Centimeter dicken Unterlage von Betons aus dem nämlichen Cemente zerschlagenem Granit ruhend. Diese Art der Verkleidung hatte sehr gute Erfolge und man bemerkte keine Durchsickerung, den linken Landpfeiler ausgenommen, an welchem eine kleine Setzung des Mauerwerkes eine Spaltung in dem Ueberzuge hervorgebracht hatte.

Die Einzelheiten der Ausführung und die Maßregeln zur Annäherung und Erhebung des Materials werden, wie wir glauben, die Figuren 27 bis 35 des Blattes 13 und die im Anhange folgende Erklärung der Zeichnungen hinreichend erläutern. Hier wird die Bemerkung genügen, daß diese Verfahrensarten nach der Beschaffenheit des Terrains gewechselt wurden; so stellte man am linken Ufer, wo die Neigung und Beschaffenheit des Bodens sich dazu eignete, Auffahrten am Abhange her, auf welchen die mit Beischaffung der Materialien beschäftigten Fuhrwerke verkehrten, während man am rechten Ufer diese

*) Auf den Inhalt dieser letzten 8 Zeilen werden wir später zurück zu kommen Veranlassung finden. D. Red.

Förderung mit Hilfe einer errichteten schiefen Ebene und kleiner darauf verkehrender Blockwägen bewerkstelligte.

Die Fig. 13 und 15 und Fig. 23, 24 und 25 auf Blatt 12 zeigen wie die Bogengerüste sowohl für die Brücke von Marigny, als für jene von Montreuilon, auf gezimmerten aus zusammengefüigten Balken gebildeten Trägern ruhten.

Ein nach unserm Dafürhalten der Erwähnung werther Umstand, der die Zweckmäßigkeit der angewendeten Mittel und die bei der Ausführung beobachtete Sorgfalt beweiset, ist der, daß ungeachtet der großen Höhe dieser Wasserleitungs-Brücke, und ungeachtet der durch die Dertlichkeit hervorgerufenen Schwierigkeiten während der ganzen Dauer der Arbeiten kein Arbeiter verletzt wurde.

§. 3. Verschiedene Arbeiten.

Wir glaubten auf den beiden letzten Zeichnungsblättern noch einige Bauwerke darstellen zu sollen, welche, ohne gerade durch ihre Größe bemerkenswerth zu sein, nichts desto weniger von einigem Interesse sein können, zum Theil durch die Art ihrer Bildung, zum Theil weil sie die Mittel anzeigen, deren man sich an einigen Punkten bediente, wo sich der Anlage der Wasserleitung besondere Schwierigkeiten entgegenstellten. So zeigen die Figuren 36 und 37, Blatt 13, den Einschnitt von Epiry, den bedeutendsten in der ganzen Trace (er hat 11 Meter größter Tiefe), und die unter das Terrain versenkte Brücke, mittelst welcher die Straße von Luzzy nach Clamecy den Wassergraben überseht; Figur 45 desselben Blattes gibt ein Querprofil durch die Wasserleitung in einem Punkte, wo dieselbe auf bedeutender Höhe in dem Felsen über dem am rechten Ufer der Yonne gelegenen Theile des Dorfes Montreuilon eingeschnitten ist.

Brücke aus Beton von Granit und römischem Cement. Diese durch die Figuren 41, 42, 43 und 44, Blatt 13, dargestellte Brücke, beim Uebergange der Straße von Château-Chinon nach Lormes über die Wasserleitung angelegt, bietet außer der Art der Gewölbs-Ausführung nichts Besonderes. Das Gewölbe wurde nämlich lediglich aus Beton von Granit und Cement von Vassy hergestellt. Diese Methode wurde später bei vielen Bauwerken von weit größeren Abmessungen angewendet, war aber bei dem Baue der in Rede stehenden Brücke neu, und die Veranlassung dazu gab ein Versuch, den wir selbst in der Werkhütte von Vassy gesehen hatten. Die Kostspieligkeit des gehauenen Steines in der ganzen oberen Gegend der Wasserleitung, und die Schwierigkeit sich geeignetes Material daselbst zu verschaffen, führten uns auf den Gedanken, es könnte nützlich sein, die neue Bauart mit Beton zu versuchen; wir machten daher den Vorschlag, bei dieser, so wie bei noch einer anderen 5 Kilometer entfernten, Brücke alles Mauerwerk der Widerlager, der Aufmauerungen etc. von Bruchsteinen mit Cement von Vassy, und die Gewölbe selbst aus Beton von demselben Cemente und zer Schlagenern Granit herzustellen.

Dieser Versuch ist vollkommen gelungen, und diese beiden Brücken erlitten durch sieben Jahre keine Beschädigung.

Aufdämmung im Thale von Crevy. Die Figuren 46 und 47, Blatt 13, stellen den Querschnitt des Dammes von Crevy dar, des höchsten der ganzen Wasserleitung, da er am tiefsten Punkte des Thales nahe an 10 Meter Höhe hat. Dieser Damm wurde ursprünglich nach dem für die Leitung angenommenen Profile ausgeführt, nämlich mit 5:1 M. Kronen-Breite, sammt dem Wassergraben, den Banquetten von 2 Meter Breite, und äußerer Böschung von der Basis drei auf die Höhe zwei. Aber kaum wurde das Wasser in den Graben einge-

lassen, so zeigte sich, trotz angewendeter Sorgfalt in der Wahl und in der Behandlung der Erde um die Wasserbahn undurchlässig zu erlangen, eine bedeutende Durchsickerung, welche starke Ausbauchungen in der äußeren Böschung herbeiführte; wenn auch diese Ausbauchungen nur auf geringe Längen erfolgten, so war dieß aber gerade gegen den mittleren Theil des Dammes, folglich an einer Stelle, wo das Wasser der Leitung über eine große Höhe sich herabsenkend großen Schaden in dem anliegenden Besizthume anrichten konnte. Nach einigen erfolglosen Versuchen, diese Böschungs-Theile durch neue Erdbauten zu befestigen, mußte man sich entschließen, den Fuß der Böschungen durch Verkleidungsmauern zu halten, welche erlaubten die Böschung des oberen Theiles sanfter zu machen und an deren Fuße ein Banquet anzulegen, wie es Fig. 46 darstellt. Seitdem wichen die Böschungen nicht mehr.

Hölzerne Gerinne auf diesem Damme. Zur Verdichtung des Wasser-Schlauches beschloß man eine Auszimmerung vorzunehmen; weil dessen Undurchlässigkeit, wie man erkannt hatte, unmittelbar zu erreichen unmöglich war, sei es durch Bodelung oder durch Beton-Verkleidungen, indem sich der Damm in Folge seiner bedeutenden Höhe und raschen Vollendung sehr merklich setzte und unvermeidlich starke Risse in derartigen Ueberzügen herbeigeführt hätte. Dieses gezimmerte Gerinne ist in Fig. 47 und 48 dargestellt. Es war mit allen seinen Unterstützungspunkten nicht fest verbunden, aber auf eine Art ausgeführt, nach welcher es gehörige Festigkeit hatte, und allen Bewegungen des Dammes folgen konnte, ohne einen Bruch zu erleiden. Seine Herstellung war wenig kostspielig, weil man hierzu jedes vorräthige alte Holz sowohl von den Gerüsten des Aquäduktes von Montreuilon als auch von den Arbeiten an der obersten Haltung verwenden konnte. Mit Hilfe eines jährlichen Kalfaterns und Vertheerens erfüllte dasselbe vollkommen seinen Zweck, während mehr als fünf Jahren nach seiner Errichtung, und wahrscheinlich wird zu der Zeit, wo es außer Dienst kommt, die Dammsetzung schon in hinreichendem Maße erfolgt sein, um eine Beton-Verkleidung oder andere Verstärkung statt einer Verzimmerung anwenden zu können. Uebrigens war die Anwendung dieses Holzgerinnes, nach unserer Meinung, das einzige sogleich anwendbare Mittel, ohne welches man genöthigt gewesen wäre, bedeutende Summen aufzuwenden, und zwei, vielleicht drei Jahre bis zur möglichen regelmäßigen Benützung der Wasserleitung zu verlieren.

Verdichtungen des Wasser-Schlauches. Das Einlassen des Wassers in den Wasser-Schlauch führte sogleich die Ueberzeugung vieler darin vorhandener durchlässiger Strecken herbei. Diese Durchlässigkeit hing im Allgemeinen von der natürlichen Beschaffenheit des Bodens ab, und da es beinahe nirgends möglich war, in der Nähe geeignete Erde zu einer Verdämmung aufzufinden, so mußte man sich des Betons zu diesen Verdichtungen bedienen. Sie bestanden beinahe überall in einer Lage Beton von 0.15 Meter Dicke, wieder mit einer Dammschicht von 0.20 Meter bedeckt, wie es die Figuren 59 und 60 des Blattes 13 zeigen.

Ablass-Schleusen. Wenn es wichtig ist, daß ein Zuleitungsgraben das erhaltene Wasser nicht verliere, so muß man nicht minder sich nach Belieben des überflüssigen Wassers entledigen können; denn sonst würden die Dämme überfluthet und selbst zerissen werden, sobald Gewitter und heftige Regen eintreten: was die widrigsten Ungelegenheiten nach sich ziehen und in Folge der bedeutenden Höhe, in welcher im Allgemeinen die Speisewässer die Thäler durchlaufen, die unheilvollsten Wirkungen hervorbringen würde. Die Figuren 53 bis einschließig 58 des Blattes 14 zeigen das angewendete System für diese

Ablassschleusen. Sie bestehen in einer kleinen Brücke mit Schützen, welche in dem Damme des Speisegrabens bei jedem noch so unbedeutenden aufgenommenen Bache angebracht sind; durch Oeffnen dieser Schützen, im Augenblicke der Hochwässer, findet nicht nur das Wasser des Baches einen unmittelbaren Abfluss, der es verhindert in dem Leitungsgraben fortzuströmen, sondern die Wasserleitung selbst kann sich ihres Ueberflusses an aufgenommenen Regenwässern entledigen, die sie auf ihrem Wege von dem vorgehenden Ueberflusse aufgenommen hat.

Diese Bauanlage hat übrigens seit ihrer Herstellung vollkommen gute Dienste geleistet und man erreichte alle von ihr erwarteten Vortheile.

Kapitel IV.

Baukosten.

Die Kostenberechnung einer so bedeutenden Ausführung ist stets eine sehr nützliche Nachweisung, und wäre es nur als Anhaltspunkt der Vergleichung für Ingenieure, die mit Ausführungen ähnlicher Werke betraut werden. Wir geben daher hiermit die veranschlagten und wirklichen Kosten der Anlage der Wasserleitung aus der Yonne:

Benennung der Arbeiten.	K o s t e n.	
	veranschlagte	wirkliche
	Franks.	Franks.
a. Erdarbeiten	597 000	485 789
b. Kunstarbeiten	233 000	252 320
c. Aquadukt von Marigny	73 000	68 882
d. „ „ Montreuillon	270 000	269 071
e. Verdichtungsarbeiten	80 000	101 000
f. Grundentschädigungen	194 000	152 033
g. Kosten für verschiedene unworhergesehene Bauarbeiten	53 000	29 800
Summen	1 500 000	1 358 865

Anmerkungen:

ad a. Man hatte die Härte und die Größe der Abräumungen in Felsen etwas überschätzt, überdies erhielt man bedeutenden Nachlaß bei Hintangabe der Arbeiten.

ad f. Alle Grundentschädigungen konnten im gütlichen Wege beglichen werden, ohne irgend eine richterliche Dazwischenkunft.

Werden aus vorstehender Uebersicht die Herstellungskosten in den verschiedenen Arbeiten an der Wasserleitung aus der Yonne auf 1 Kilometer bezogen ermittelt, so werden folgende Ergebnisse erhalten:

Erdarbeiten	17 350 Franks
Kunstarbeiten	21 080 „
Grundentschädigungen	5 430 „
Verdichtungen und sonstige Kosten	4 671 „

Gesammtkosten für den Kilometer 48 531 Franks

Die Nachweisung der wirklichen Kosten erstreckt sich nur bis zum 31. Dezember 1846 als dem Zeitabschnitte, bis zu welchem wir bei dem Kanale von Nivernais mit dem Dienste betraut zu sein aufhörten; da aber jener Zeit die Wasserleitung schon mehr als 3 Jahre in Thätigkeit war, so sind gewiß seitdem höchstens ganz unbedeutende Ausgaben zu bestreiten gewesen, welche noch zu den Baukosten zu rechnen wären; und wir sind sicher weit über der Wahrheit, wenn wir diese Kosten zu 41 000 Franks annehmen. Es bleibt also erwiesen, daß diese bedeutende Arbeit um eine Summe zu Stande gebracht worden sei, welche noch um 100 000 Franken geringer sein wird, als die in den Reichs-

kammern dafür verlangte. Wir glaubten dieses Ergebnis, als ein in der Geschichte der öffentlichen Bauten seltenes hier besonders anführen zu sollen.

Anhang A.

Ueber den Wasserverlust durch Verdunstung.

Die Berechnung der Höhe des durch Verdunstung verlorenen Wassers ist einer jener Theile der Witterungskunde, über welchen genügende Beobachtungen gänzlich fehlen. So enthält die Meteorologie von Kämpf, eine der vollständigsten Abhandlungen, welche wir in diesem Fache besitzen, gar keine Nachweisung hierüber. Auch auf der Sternwarte von Paris, wo die Menge des gefallenen Regens täglich mit so viel Sorgfalt und seit einer langen Reihe von Jahren gemessen wird, werden über die Größe der Verdunstung keine Beobachtungen genommen. Uebrigens ist dieser gänzliche Mangel derartiger Beobachtungen an allen Orten, wo gewöhnlich meteorologische Erfahrungen gesammelt werden, vollkommen erwiesen durch die zahlreichen Angaben von Erfahrungen in der Statistik Frankreichs, bekannt unter dem Namen „Patria“, wo man den gänzlichen Abgang der Erfahrungen über Verdunstung erfleht. Ueber diesen Gegenstand sich zu unterrichten ist man daher darauf beschränkt, hier und da einige sparame Angaben aus Büchern zu sammeln und unter denselben nach Gutdünken eine Auswahl zu treffen. Wir werden die hauptsächlichsten hier anführen.

Die bei dem Kanale von Languedoc gemachten Beobachtungen (siehe die Geschichte dieses Kanals vom General Andréossy, Tom. I, pag. 223) haben gezeigt:

1. Das tägliche Sinken der Wasserspiegel in den Staltungen zwischen der Garonne und der Schleuse von Argens beträgt zur Zeit der größten Trockenheit 0.012, bei mittlerer Trockenheit 0.007 Meter.

2. $\frac{2}{3}$ des gesammten Sinkens der Wässer kommt der Verdunstung zu.

3. Während 320 Schifffahrts-Tagen im Jahre beträgt die mittlere Dicke der verdunsteten Wasserschichte 0.812 Meter.

Nach den Erfahrungen von Halley (siehe Gauthey's Werke, III. Theil, Seite 174) verdunstet im Mittel bei einer im Sommer der Luft ausgesetzten Wasserfläche binnen einer Stunde eine Schichte von 0.0027 Meter Dicke, und es verhält sich im Allgemeinen die verdunstete Wassermenge zu der gefallenen wie 5:3.

Nach den Angaben in dem Werke des Herrn Genieys über Anlage der Wasserleitungen wurde 1. die mittlere jährliche Verdunstung in Paris, nach Sédillot, mit 0.868 M., und in Montmorency, nach Cotte, mit 1.038 M.; 2. dieselbe, nach Pin, für das Reservoir von St. Féréol am Kanal von Languedoc mit 0.812 M. gefunden. (Diese letztere Angabe ist dieselbe wie die oben gemeldete).

Die Herren Brisson und Sganzin (siehe das Werk des letzteren, Ausgabe 1839, Tom. II., pag. 77) gaben für Paris die jährlich verdunstende Wasserschichte im Mittel mit 1.40 M. an, wovon der Regen 0.50 M. wieder ersehe, und folglich 0.90 M. für die Schichte des Abganges zu rechnen sei.

Alle diese Angaben stimmen sehr wenig überein, noch weniger ist dieß aber bei den folgenden der Fall. Minard gibt in seinem Werke „Cours de construction des canaux, (pag. 160)“ die Ergebnisse der an vier verschiedenen Orten der Kanal-Linie von Bourgogne gesammelten Beobachtung, um die Regenmengen und die Verdunstung im Laufe der neun Jahre von 1831 bis 1839 zu bestimmen, wie folgt:

	Regen	Verdunstung
Saint-Jean de Losne	0.885 M.	0.646 M.
Dijon	0.641 „	0.686 „
Pouilly	0.787 „	0.558 „
Montbard	0.714 „	0.592 „
Mittelwerth	0.744 M.	0.621 M.

Man sieht wie sehr dieses Ergebnis, dessen Elemente doch mit Genauigkeit gesammelt zu sein scheinen, von den obigen abweicht; indem hier die Verdunstung um mehr als ein Sechstel kleiner ist als die Regenmenge.

Wir glauben noch einen neuen Beweis von der Unzuverlässigkeit der bis jetzt erhaltenen Angaben in Betreff der Verdunstung geben zu sollen. In einer Abhandlung über das Projekt der Austrocknung des Sees von Grand-Lieu, in dem September- und Oktoberhefte von 1848 der *Annales des ponts et chaussées* aufgenommen, hat Herr Ingenieur Vallés (Seite 226) die Größe der Verdunstung in den verschiedenen Jahreszeiten zu bestimmen gesucht, und gelangt, sich theils der von Calandrelli und Conti in den Jahren von 1782 bis 1801 zu Rom angestellten direkten Versuche, theils der zu Halle im 1838 und 1839 J. erhobenen-hygrometrischen Beobachtungen bedienend, zu dem Schlusse, es vertheile sich das verdunstete Wasser eines ganzen Jahres in sieben Theile, welche die Verdunstung geben, wie folgt:

Winter (v. 1. Jänner bis 31. März)	1 Theil
Frühling (v. 1. April bis 30. Juni)	2 „
Sommer (v. 1. Juli bis 30. September)	3 „
Herbst (v. 1. Oktober bis 31. Dezember)	1 „

Nach Herrn Vallés außerdem aufgestellter Meinung können die absoluten Mengen verdunsteten Wassers an verschiedenen Orten verschieden sein, die Gesetze aber, welche er über die Vertheilung der Verdunstung nach den verschiedenen Jahreszeiten angeführt habe, blieben beinahe die nämlichen, in so ferne es sich nicht um in äußerst verschiedenen Breiten gelegene Landstrecken handle.

Wir werden jedoch diese Gesetze sogleich durch eine Reihe der vertrauenswürdigsten Beobachtungen, die zu finden sind, auf eine schlagende Weise entkräftet sehen, nämlich durch jene Cotte's, des Vaters, zu Montmorency in den Jahren 1777 und 1778; diese Beobachtungen, in Gruppen denen des Herrn Vallés entsprechend geordnet, geben folgende Ergebnisse:

Winter	Jänner 1778	0.1057	} 0.0899 . . 1
	Februar „	0.0135	
	März „	0.0607	
Frühling	April „	0.1192	} 0.3959 . . 4
	Mai „	0.1237	
	Juni „	0.1580	
Sommer	Juli „	0.1890	} 0.5512 . . 5 1/2
	August „	0.2475	
	September „	0.1147	
Herbst	Oktober „	0.0472	} 0.0989 . . 1
	Novemb. 1777	0.0337	
	Dezember „	0.0180	
		Summen	1.1859 . . 11 1/2 *)

Bei dem Vergleiche dieser Zahlen mit jenen von Herrn Vallés angegebenen zeigt sich, wie man sieht, nur in einem Punkte eine Annäherung, nämlich in der merklich gleichen Menge der Verdunstung

*) Wir finden für die letzte Kolonne Statt der Zahlen 1, 4, 5 1/2, 1 und 11 1/2 richtiger die Verhältniszahlen 1, 4.4, 6.13, 1.1 und 12.63.

während des Winters und Herbstes, außerdem aber ein vollkommenes Abweichen von einander, indem die auf den Frühling und Sommer bezüglichen Mengen einerseits durch die Zahlen 2 und 5 und andererseits durch 4 und 5 1/2 dargestellt sind; und doch ist Montmorency weit davon, wie Vallés sagt, in den äußerst verschiedenen Breiten zu liegen, vielmehr in der mittleren Breite zwischen Rom und Halle gelegen *). Es ist also unmöglich das in dem bezogenen Werke aufgestellte Gesetz über die Vertheilung der Verdunstung nach den verschiedenen Jahreszeiten zuzugeben.

Alles dieses bestätigt das im Anfange dieses Anhangs Gesagte, nämlich daß verlässliche Angaben fehlen, um auf eine allgemeine Art die Größe der Verdunstung und ihre Vertheilung nach den Jahreszeiten zu bestimmen, und daß zur Erlangung etwas Bestimmten in dieser Beziehung an jedem Orte eine Reihe von genauen und fortgesetzten Beobachtungen anzustellen unumgänglich nöthig ist. In unserer Absicht, wo es sich hauptsächlich darum handelte, den vorherzusehenden Verbrauch so hoch als möglich zu schätzen, damit die Zuflüsse in keinem Falle unter dem Bedürfnisse zurückbleiben, haben wir bei dem Mangel direkter Beobachtungen in dem Departement von Nièvre, trotz ihrer übertriebenen Verallgemeinerung, die von Halley aufgestellte Regel angenommen, daß die Verdunstung zur Regenmenge sich wie 5:3 verhalte; und, da die Erfahrungen von 12 Jahren, deren Ergebnisse sich in dem folgenden Anhang B finden, uns die mittlere jährliche Regenhöhe am Scheidungspunkte des Kanals zu 0.801 M. erkennen ließen, weiters vorausgesetzt, daß die Höhe der Verdunstung $\frac{5 \times 0.801}{3}$

d. i. 1.335 Meter betrage.

Anhang B.

Ueber die Witterungs-Verhältnisse des Departements von Nièvre.

Die folgenden Tabellen enthalten die Ergebnisse aus zwölfjährigen Beobachtungen vom Monat Mai 1835 bis zum 31. Dezember 1846. Die erste zeigt die monatlich gefallenen Regenmengen zu Decize, Baye und Corbigny; die zweite die Zahl der Regentage an jedem dieser Orte. Diese Tafeln können zur Bestimmung der mittleren Witterungs-Verhältnisse in der Linie des Kanals von Nivernais in dem Departement von Nièvre dienen, und folglich auch für das Departement selbst, welches der Kanal beinahe seiner ganzen Ausdehnung nach durchzieht.

Der Haupt-Inhalt ist folgender:

Mittlere jährliche Regenmenge:

Im Winter	0.1742	} zusammen 0.7898.
„ Frühling	0.1815	
„ Sommer	0.1895	
„ Herbst	0.2446	

Mittlere jährliche Anzahl der Regentage:

Im Winter	26	} zusammen 103 Tage.
„ Frühling	24	
„ Sommer	22	
„ Herbst	31	

*) Die Breite von Rom ist . . . 41° 54' } Mittel . . 46° 45'
 „ „ „ Halle „ . . . 51° 36' }
 „ „ „ Montmorency 48° 59' }
 D. Verf.

Tabelle über die monatlichen Regenmengen in Decize, Baye und Corbigny.

Drt.	Jahr 1800 u.	M o n a t												Jahres- Summe.
		Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	
Decize ...	36	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0588	0.0874	0.1267	0.0263	0.2992
	37	0.0347	0.0234	0.0185	0.0567	0.0596	0.0199	0.0698	0.1582	0.0551	0.0400	0.1329	0.0465	0.7103
	38	0.0273	0.0649	0.0617	0.0524	0.1279	0.0897	0.0391	0.0426	0.1074	0.0336	0.1604	0.0531	0.8601
	39	0.1131	0.0553	0.0713	0.0394	0.0373	0.1197	0.0051	0.0527	0.1174	0.1105	0.1360	0.1252	0.9824
	40	0.1041	0.0511	0.0627	0.0179	0.1165	0.0069	0.0468	0.0386	0.0746	0.0892	0.1643	0.0190	0.7240
	41	0.0671	0.0785	0.0438	0.0434	0.0904	0.0764	0.0506	0.0915	0.0915	0.2806	0.0709	0.1275	1.0322
	42	0.0395	0.0175	0.0407	0.0423	0.0222	0.0093	0.0938	"	0.0653	0.0370	0.1276	0.0215	0.5172
	43	0.1313	0.0391	0.0288	0.0966	0.0666	0.0899	0.0940	0.0748	0.0484	0.0685	0.0707	0.0157	0.8244
	44	0.0742	0.1021	0.0337	0.0132	0.0378	0.0863	0.0473	0.0812	0.0611	0.0815	0.0619	0.0277	0.7079
	45	0.0582	0.0477	0.0603	0.0605	0.0550	0.0486	0.0288	0.0948	0.0634	0.0987	0.0711	0.1203	0.8074
	46	0.0688	0.0112	0.0721	0.0865	0.0386	0.0445	0.0277	0.0159	0.0265	0.1971	0.0556	0.0815	0.6760
	Summen	0.7183	0.4908	0.4886	0.5089	0.6519	0.5910	0.5030	0.6452	0.7695	1.0441	1.1781	0.6143	8.1411
	Mittel	0.0718	0.0491	0.0489	0.0509	0.0652	0.0591	0.0503	0.0645	0.0699	0.0949	0.1071	0.0558	0.7880
Baye.....	35	"	"	"	"	0.0951	0.0891	0.0523	0.0311	0.0572	0.0963	0.0236	0.0485	0.5912
	36	0.0806	0.0914	0.1392	0.0524	0.1201	0.0613	0.0245	0.1076	0.1005	0.1159	0.1487	0.0463	1.0885
	37	0.0519	0.0574	0.0510	0.0663	0.0610	0.0272	0.0649	0.1036	0.0681	0.0579	0.1192	0.0240	0.7525
	38	0.0263	0.0530	0.0541	0.0406	0.0725	0.0940	0.0292	0.0399	0.0795	0.0895	0.1037	0.0227	0.6550
	39	0.0854	0.0795	0.0574	"	0.0233	0.0102	"	0.0196	0.0695	0.0509	0.0899	0.0949	0.5806
	40	0.0707	0.1445	0.0099	"	0.1267	"	0.0421	0.0189	0.0753	0.0374	0.1211	0.0293	0.5758
	41	0.0717	0.0435	0.0404	0.0546	0.1441	0.0378	0.0540	0.1103	0.1106	0.1907	0.0747	0.0705	1.0129
	42	0.0389	0.0248	0.0687	0.0399	0.0216	0.0183	0.0633	0.0205	0.0910	0.0567	0.1120	0.0228	0.5785
	43	0.0945	0.0617	0.0193	0.0741	0.0649	0.1031	0.1053	0.0902	0.0482	0.0894	0.0631	0.0142	0.8280
	44	0.0584	0.0643	0.0462	0.0115	0.0562	0.0814	0.0376	0.0758	0.0612	0.1016	0.0931	0.0302	0.7175
	45	0.0595	0.0303	0.0548	0.0735	0.0505	0.1148	0.0518	0.0603	0.0620	0.0934	0.1003	0.1035	0.8547
	46	0.0912	0.0187	0.0939	0.1096	0.0270	0.0453	0.0575	0.0460	0.0556	0.2097	0.0604	0.0807	0.8956
	Summen	0.7291	0.6691	0.6349	0.5225	0.8630	0.6825	0.5825	0.7238	0.8787	1.1394	1.1098	0.5966	9.0708
	Mittel	0.0663	0.0608	0.0577	0.0475	0.0719	0.0569	0.0485	0.0603	0.0732	0.0949	0.0925	0.0497	0.8010
Corbigny..	35	"	"	"	"	0.0735	0.1651	0.0583	0.1177	0.0960	0.1160	0.0618	0.0502	0.7386
	36	0.0967	0.0515	0.1156	0.0611	0.1302	0.0789	0.0400	0.1374	0.1115	0.1406	0.1527	0.0687	1.1849
	37	0.0480	0.0658	0.0178	0.0782	0.1124	0.0247	0.0727	0.0965	0.0639	0.0579	0.1207	0.0316	0.7902
	38	0.0249	0.0592	0.0559	0.0418	0.0688	0.0836	0.0383	0.0560	0.0931	0.0427	0.0923	0.0371	0.6937
	39	0.0888	0.0849	0.0621	0.0154	0.0397	0.0528	0.0083	0.0387	0.0905	0.0776	0.1361	0.0830	0.7779
	40	0.0543	0.0433	0.0662	"	0.1160	0.0035	0.0442	0.0188	0.0637	0.0639	0.1017	0.0021	0.5176
	41	0.0947	0.0391	0.0471	0.0445	0.1456	0.0388	0.0520	0.0950	0.0879	0.1236	0.0804	0.0729	0.9216
	42	0.0410	0.0257	0.0721	0.0293	0.0376	0.0097	0.0901	0.0210	0.0675	0.0514	0.1086	0.0265	0.5805
	43	0.0843	0.0564	0.0138	0.0762	0.0519	0.0965	0.0907	0.1015	0.0552	0.0857	0.0633	0.0147	0.7602
	44	0.0461	0.0704	0.0429	0.0200	0.0514	0.0827	0.0464	0.0701	0.0632	0.0807	0.0707	0.0248	0.6694
	45	0.0473	0.0391	0.0641	0.0755	0.0675	0.1131	0.0591	0.0525	0.0644	0.0826	0.0846	0.1255	0.8752
	46	0.0843	0.0191	0.0310	0.0938	0.0284	0.0431	0.0664	0.0604	0.0560	0.1898	0.0497	0.0910	0.8650
	Summen	0.7104	0.5545	0.5786	0.5358	0.9230	0.7945	0.6665	0.8656	0.8829	1.1125	1.1226	0.6381	9.3749
	Mittel	0.0646	0.0504	0.0526	0.0486	0.0769	0.0662	0.0555	0.0721	0.0719	0.0927	0.0935	0.0532	0.8280
Mittelwerth für die ganze Kanal-Linie		0.0674	0.0536	0.0532	0.0490	0.0717	0.0608	0.0515	0.0657	0.0723	0.0942	0.0975	0.0529	0.7898

Anmerkung d. Redakt. Die im Originale fehlende Ziffer * müßte nach der vertikal so wie auch nach der horizontal genommenen Summe eine 0; und die fehlende Ziffer † nach eben diesen Summen eine 2 sein; welche beide jedoch nach den analogen Größen nicht gut als wahrscheinliche Ergänzungen gelten können. Die Zahlen drücken die Höhe der gefallenen Wasserschichte in Metern aus. Wird, um die jährliche Regenmenge nach den Monaten vertheilt zu überschauen, die mittlere Regenmenge eines Jahres durch die Zahl 100 dargestellt, so gibt der 12jährige Durchschnitt die mittleren Verhältniszahlen für die einzelnen Monate wie in nachstehender Tabelle:

Drt	Jahre	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahres-Menge
Decize ...	1835	9.13	6.23	6.21	6.46	8.28	7.50	6.38	8.19	8.88	12.05	13.60	7.09	100.00
Baye	bis	8.51	7.70	7.40	6.10	9.22	7.30	6.23	7.74	9.39	12.19	11.84	6.38	100.00
Corbigny..	1846	8.08	6.31	6.58	6.10	9.62	8.28	6.95	9.02	9.20	11.59	11.68	6.59	100.00
Mittelwerth für die ganze Kanal-Linie		8.57	6.75	6.73	6.22	9.04	7.69	6.52	8.32	9.16	11.94	12.37	6.69	100.00

Tabelle über die Zahl der Regentage in Decize, Baye und Corbigny.

Ort.	Jahr 1800 u.	M o n a t												Jahres- Summen.
		Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktob.	Novemb.	Dezemb.	
Decize ...	36	"	"	"	"	"	"	"	"	20	11	23	9	63
	37	8	5	4	11	14	3	9	9	7	10	18	9	107
	38	4	14	10	8	13	8	3	5	9	5	15	7	101
	39	15	9	9	6	4	6	1	5	10	10	13	19	107
	40	15	12	"	2	9	1	6	3	10	11	15	4	88
	41	11	13	9	9	7	11	8	5	9	23	12	18	135
	42	9	3	6	5	2	1	6	"	8	5	13	9	67
	43	3	4	2	5	3	5	5	6	3	4	8	6	54
	44	13	13	7	2	5	8	6	6	5	7	7	4	83
	45	8	7	6	8	11	7	3	5	5	3	7	9	79
	46	10	3	8	8	5	3	2	3	2	13	8	9	84
Summen		96	83	61	61	73	53	49	47	88	102	139	103	968
Mittel		10	8	6	6	7	5	5	5	8	9	13	9	88
Baye	35	"	"	"	"	9	10	3	6	8	12	5	3	56
	36	7	5	12	6	6	7	2	10	2	6	17	11	91
	37	7	9	3	10	10	3	5	11	8	"	10	4	80
	38	2	4	7	8	9	8	3	6	7	5	10	4	73
	39	8	7	6	"	1	1	"	2	"	"	6	10	41
	40	8	6	1	"	9	"	5	3	"	5	18	2	64
	41	14	9	7	9	11	4	8	7	11	19	6	12	117
	42	6	3	14	5	3	2	7	1	13	9	14	8	85
	43	14	10	6	12	14	17	10	10	7	13	12	4	129
	44	15	12	16	4	6	12	12	10	8	14	11	4	124
	45	10	5	9	13	16	14	11	9	12	13	15	21	148
	46	17	7	15	17	4	6	4	7	7	17	11	6	118
Summen		108	77	96	84	98	84	70	82	90	113	135	89	1126
Mittel		10	7	9	8	8	7	6	7	8	9	11	7	94
Corbigny..	35	"	"	"	"	11	9	4	11	14	9	6	4	68
	36	5	6	18	7	7	9	5	10	12	11	18	12	120
	37	11	8	8	14	16	6	10	11	8	7	16	10	122
	38	4	10	13	8	12	10	7	7	8	12	18	9	118
	39	12	12	15	4	6	7	2	7	9	10	10	16	110
	40	10	9	1	"	12	2	10	"	17	11	18	3	100
	41	12	15	11	14	18	9	12	8	12	20	12	18	161
	42	8	6	15	7	9	5	9	6	14	9	14	10	112
	43	17	14	7	14	16	16	9	12	15	15	9	6	140
	44	15	11	13	5	9	10	12	12	12	11	10	4	124
	45	11	4	9	12	13	16	12	12	12	12	12	20	145
	46	15	7	15	20	6	6	7	7	10	19	10	8	133
Summen		120	102	122	105	138	105	99	110	143	146	153	120	1453
Mittel		10	9	10	9	12	9	8	9	12	12	13	10	121
Mittelwerthe für die ganze Kanal-Linie		10	8	8	8	9	7	6	7	9	10	12	9	103

A n h a n g C.

Ueber die den Brückenbögen zu gebende Deffnung.

Es sey

- h die Höhe der horizontalen Berührungslinie durch die Scheitel der innern Brückenbögen über der Thalsohle;
 L die Breite dieses Thales, für einen rechteckig vorausgesetzten Querschnitt von gleichem Flächeninhalte mit dem wirklichen;
 n die Anzahl der halbkreisförmig vorausgesetzten Bögen;
 r der Halbmesser der letztern;
 1: m das vorausgesetzte beständige Verhältniß zwischen der Dicke der Pfeiler und dem Durchmesser der Bögen.

Die Breite der Brücke zwischen ihren Stirnen sei unter allen Voraussetzungen unveränderlich, und durch die Bedeutsamkeit des dar-

über zu führenden Weges, sei dieser eine Straße, eine Eisenbahn, ein Kanal oder Wasserleitung u., bestimmt. Offenbar werden, wie klar ist, die durch irgend ein angenommenes Bau-System verursachten Kosten um so geringer sein, als die durch den Bau bedingte ausgefüllte Fläche des Thalquerschnittes im Verhältnisse zum ganzen Querschnitt des Thales kleiner sein wird. Bezeichnen wir den vollen Theil des Querschnittes mit S, so wird dieser dem Unterschiede aus dem ganzen Querschnitt und den durch die Bögen gelassenen leeren Zwischenräumen gleich kommen. Diese Zwischenräume setzen sich zusammen aus jedem der einzelnen Bögen, dessen ein Theil rechteckig und $= (h - r) \times 2r$ der andere aber halbkreisförmig und $= \frac{\pi r^2}{2}$ ist; und werden für die Anzahl aller Bögen n zusammen daher betragen

$$S = L \cdot h - n \left[(h-r) 2r + \frac{\pi r^2}{2} \right] \quad (1)$$

Andererseits haben wir die Relation:

$$L = n \left(2r + 2r \cdot \frac{1}{m} \right), \text{ woraus}$$

$$n = \frac{mL}{2r(m+1)} \text{ wird.}$$

Mit diesem Werthe wird die Gleichung (1):

$$S = Lh - \frac{mL}{2r(m+1)} \left[(h-r) 2r + \frac{\pi r^2}{2} \right] \quad (2)$$

Soll nach unserer vorgelegten Bedingung S , als von der einzigen Veränderlichen r abhängig, ein Minimum werden, so erhalten wir aus (2)

$$\frac{dS}{dr} = \frac{mL}{2r^2(m+1)} \left\{ (h-r) 2r + \frac{\pi r^2}{2} \right\} - \frac{mL}{2r(m+1)} \left\{ -2r + 2(h-r) + \pi r \right\}$$

Dieses Differential = 0 gesetzt und reduziert gibt $2r^2 - \frac{\pi r^2}{2} = 0$, woraus $\pi = 4$ eine absurde Gleichung folgt, welche anzeigt, daß es

*) Diese Bedingungsgleichung wird weit schneller und einfacher gefunden, wenn die Gleichung (2) auf die einfachere Form

$$S = \frac{L}{1+m} \left\{ h + \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) m r \right\} \quad (2a)$$

gebracht ist, woraus sogleich unmittelbar $\frac{dS}{dr} = \frac{mL}{1+m} \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) = 0$

also auch $1 - \frac{\pi}{4} = 0$ oder $\pi = 4$ folgt.

Diese aufgestellte Gleichung (2a) ist auch immer noch einfacher als die Gleichung (3), welche der Verfasser folgen läßt, und aus welcher er, wie es nach dieser eben auch geschehen kann, folgert, S würde, ungeachtet die gleichbedeutende Funktion in Bezug auf r kein Minimum zulasse, um so kleiner je kleiner man r nehme; da nun auch $2r$ die Bogenweite und, bei konstant vorgegebenen m , gleichfalls $\frac{2r}{m}$ die Pfeilerdicke sehr klein werden, so stellt offenbar diese Theorie als allgemein gültiges Muster und unbedingt nachzunehmendes Modell für alle Thalüberführungen mit Brücken das Papagenopfeiser! dar, wenn nur nicht der beste Werth $r=0$ sogar auf einen fortlaufenden voll ausgemauerten Damm, also demungeachtet auf ein Maximum führte; dieß wenigstens nach Gleichung (1), wenn nicht hierin das $n \times r$ den festen Bau noch auf Nebelboden setzt.

Daß diese analytische Untersuchung auf so unliebsame Regeln führt, die der Erfinder selbst durch eine Nachhuth praktischer Reflexionen in den Winkel beschränkter Anschuld zu rücken sich veranlaßt sieht, liegt schon in dem durch r dargestellten Werthe von L , und in der hier in dem Ausdrucke für L durch das nicht entsprechende Einführen von n eingeführten Störung der Regelmäßigkeit. Unter allen Umständen sind zu beiden Seiten des Thaies Widerlagen zu errichten, und es wird sich nur um die Anordnung des Baues in deren klüster Wette L handeln: sollen in dieser n Bogen ausgeführt werden, so bedingen diese $n-1$ Mittelpfeiler und es wird richtiger

$$L = 2r \times n + \frac{2r}{m} \times (n-1) \text{ woraus } n = \frac{1}{m+1} \left\{ \frac{mL}{2r} + 1 \right\}$$

wird. Mit Einführung dieses Werthes in (1) wird, für $1 - \frac{\pi}{4} = 0.217 = \eta$ gesetzt,

$$S = \frac{1}{m+1} \left\{ Lh + (\eta mL - 2h) r + 2\eta r^2 \right\},$$

dessen Differenzialquotient, in Bezug auf r genommen,

$$r = \frac{h}{2\eta} - \frac{mL}{4}$$

für ein Mindestes von S gibt, wo r nach der Rechnungsanlage unausweichlich von L und h abhängig werden muß, aber offenbar ganz unzulässig eine Funktion von L wird; weil bei ganz gleichen Bauverhältnissen in Thälern von sehr abweichenden Werthen für L und h die Gewölbeformen noch weit abweichender gewählt werden müßten, während sie unter diesen Voraussetzungen sich ganz unabhängig von L vollkommen oder doch sehr nahe gleich ergeben sollten. Ja, was noch schlimmer ist, es müßten die zu über-

keinen Werth von r gibt, für welchen die Funktion S ein Minimum wird.

Indessen ist zu bemerken, daß die Gleichung (2) folgendermaßen umgeformt werden kann:

$$S = L \left[h - \frac{m}{2(m+1)} (2h - 0.43r) \right] \quad (3)$$

Hier erkennt man nun leicht, daß S um so kleiner wird, je kleiner r ist. Denn je mehr man den Halbmesser des Bogens vermindert, desto geringer wird das Mauerwerk der Brücke und folglich um so ökonomischer die Thalüberführung. Uebrigens wird, völlig klar, die Verminderung des Halbmessers jedenfalls begrenzt, und zwar, durch die Nothwendigkeit den Pfeilern sowohl in Rücksicht auf ihre Höhe, als auch mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des zu ihrer Erbauung bestimmten Materials, die gehörige Dicke zu lassen. Diese Begrenzung würde auch in dem Falle eintreten, wenn die Pfeiler in einem Flussbette zu fundiren wären, weil hier die Vermehrung der Unkosten, durch die größere Anzahl der Fangdämme zu berücksichtigen wäre.

legenden Thäler sich nach der Formel richten können, wenn anders eine vortheilhafte Ueberführung zu erzielen sein sollte; denn die einzigen anwendbaren Werthe liegen zwischen $r > 0$ und $r < h$ was nur für die Werthe $L < \frac{2h}{\eta m}$

und $L > \frac{2(1-2\eta)h}{\eta m}$ Statt haben kann. Dieß wird ein numerisches Beispiel am deutlichsten vor Augen legen; setzen wir nämlich ein für allemal $h=20$ M. und, wie bei dem Aquädukt von Marigny und Montreuilon Blatt 12, $m=4$; so wird $L < 46$ und $L > 26$, aber $r=46-L$, nach welchen Bedingungen wir in Metern erhalten.

Länge des Thaies L	Halbmesser des Kreisgewölbes r	Bogenweite $2r$	Pfeilerhöhe $h-r$	Pfeilerstärke $\frac{2r}{m}$
26	20	40	0	10
30	16	32	4	8
40	6	12	14	3
45	1	2	19	0.5
47	0	0	20	0
10	36	72	-16	18
500	-454	-908	-434	-227

Geben die in dem obern Theile der Tabelle, für Werthe der L inner den festgesetzten Grenzen, nach den Bedingungen dieser analytischen Untersuchung, gefolgerten Abmessungen durchaus keine Befriedigung, so geben die berechneten Abmessungen in dem untern Theile der Tabelle, für recht wohl zulässige aber außer diesen Grenzen liegende Werthe der L , die volle Ueberzeugung der Unzulässigkeit.

Eben so beweiset die Tabelle die Einführung des konstanten Verhältnisses $1:m$ als dem Zwecke abträglich.

Nichts desto weniger ist die bei dieser Untersuchung sich gestellte Aufgabe für die Anlage von ausgedehnten Straßenzügen, noch mehr aber bei Eisenbahn- und Kanalanlagen eine sehr häufig vorkommende und für die Anlagungskosten sehr wichtige und erfolgreiche; und verdient alle Berücksichtigung, die aber leider Projektleger oft gar nicht kennen und in der Regel ganz übersehen, zufrieden, wenn für den Bogen der Wölbung jene Kurve vorgeschrieben ist, die ihrem Gefühle ästhetisch erscheint, oder das Verhältniß der Pfeiler zu den klüster Doffnungen ein ihr Auge befriedigendes ist. Gerade solche Objekte sind es, für deren glückliche Anlage Empirie, am wenigsten an die Hand gehen kann, und nur die Beleuchtung der Theorie führt in solchen Fragen zu einem befriedigenden Erfolge; man hüte sich aber, wie es oft und nur zu gerne geschieht, jeder durchgeführten Rechnung, den Namen Theorie zu spenden; denn nicht jeder, der über einem auf dem Boden gezeichneten Kreidenscheit mit den unthätigsten Mitteln seine Sprünge ohne Herabzufallen ausführen kann, ist auch

Erklärung der Zeichnungen.

Blatt 11.

Figur 1. Uebersichtsplan der obersten Kanalhaltung, so wie der Wasserleitung aus der Yonne und der übrigen Bauten zur Speisung des Kanals. A, A die abfallende Kanalsstrecke gegen die Loire, B, B, B die abfallende Kanalsstrecke gegen die Seine; S, S, S unterirdische Strecken der obersten Haltung. E, E, E Leiche, die Weither für die oberste Haltung bildend. I ehemalige Leiche, gegenwärtig in Wiesen umgewandelt, und deren Wassersperren nicht mehr bestehen.

Figur 2. Längensprofil des Leitungsgrabens. Die Linie mit anstossender Schraffurung bedeutet das natürliche Terrain; die beiden scharf gezogenen Linien die Höhenlage der Banquette und der Grabensohle; die Ordinaten der letzteren sind durch die eingeklammerten Zahlen angezeigt.

Figuren 3, 4 und 5. Grundriß, Längendurchschnitt und Querschnitt der Bauten für den Wasserfang. a, a, a Brücke in der Straße von Mhère nach Château-Chinon, welche vor Anlage der Bauten bestand. b, b ein Spindelwehr (eine aus aufrecht dicht an einander gestellten Pfosten bestehende Stauwand, barrage à aiguilles), in drei Feldern (travées) von 5 Meteröffnung gebildet. f, f Pfahlreihen und Fachbäume, um das Spindelwehr und dessen Nachbettung gegen Unterwaschung zu sichern. d, d Ueberfall, mit der Oberfläche im höchsten Schwenmwasser angelegt, über welchen das durch das Wehr aufgestaute Wasser in das Becken c geführt wird. g, g ist ein über dem Ueberfalle angebrachtes eisernes Gitter, um während der Hochwässer Holz am Eindringen in das Reinigungs-Becken c zu verhindern. c Becken zur Regelung und Reinigung, um nämlich die von dem Wasser mitgeführten Geschiebe aufzunehmen und die in den Kanal abzuführende Wassermenge zu regeln. m Wächterhaus und Magazin für die Requisitionen. p Brücke zur Kommunikation zwischen den beiden Ufern des Leitungsgrabens, an welcher stromaufwärts zugleich die Schützen für den Wasser-Einlauf angebracht sind. r, r der Wasserleitungs-Graben.

Figuren 6, 7, 8, 9, 10. Details der Brücke p mit den Schützen für die Wasserleitung. Diese Brücke, deren Durchfluß-Öffnung dieselbe ist, wie bei den übrigen über diesen Wassergraben angelegten gemauerten Brücken, hat durch Futtermauern bis zur Höhe der Spindelwehrwiderlagen gebildete, d. i. bis über die größten Hochwässer der Yonne reichende Aufmauerungen. Das in den beiden Figuren 9 und 10 dargestellte Rohr t, t ist von Gußeisen und oberhalb des Gewölbes angebracht, um die Wässer zur Bewässerung von einer Seite des Leitungsgrabens nach der andern zu führen, deren Erhaltung sich der Grundbesitzer bei der Ablösung ausdrücklich bedungen hatte.

Blatt 12.

Fig. 11 und 12. Aufriß und Grundriß des Aquäduktes von Marigny.

Fig. 13, 14 und 15. Längen- und Querschnitte desselben, und Ansicht der Ausführung einer der Stirnen und der Bogengerüste.

wirklich Seitwäger. Solche vorreiligen Beurtheilungen haben der Würde der Theorie bereits unverdienten Eintrag gethan, und jener großen Zahl bloßer Empiriker zu dem Dünkel verholfen, mit dem sie vornehm und mittheilig, aber sehr unrecht, auf die Theorie herabsahen.

Für den vorliegenden Fall, um der Natur der Frage entsprechende und in die Ausführung mit Beruhigung übertragbare Regeln zu erschließen, ist es, wie wir sehen, unbedingt nothwendig, sich von andern Grundsätzen und Ansichten leiten zu lassen.

Ed. Schm.

a, a, a innere Verkleidung mit Cement von Vassy, 0.03 M. dick und bis auf 0.20 M. unterhalb der Kronenfläche über den ganzen Umfang des Gerinnes ausgedehnt; b, b Beton-Lage von 0.20 M. Dicke, über die ganze Ausdehnung der Brücke innerhalb der Parapetmauern (plinthes) verbreitet. c, c kurze hölzerne Träger zur Unterstützung der Bogengerüste, nach derselben Zusammenstellung wie auf Tafel 2 zur Abhandlung über die Arbeiten der Haltung am Scheidepunkte (siehe die Annales von 1848, Jännerheft).

Fig. 16, 17 und 18. Aufriß, Grundriß und Querschnitte der Hilfsbrücke, vermittelt welcher die Pfeiler bis zum Gewölbs-Anlaufe aufgeführt wurden. Diese Brücke war an den Pfeilern thalabwärts angebracht, und man gelangte auf dieselbe vermittelt einer Rampe, welche in dem rechtsseitigen Abhange des Thales hergestellt ward. Die Material-Förderung geschah mittelst niedriger Lastkarren, nach Art der sogenannten „diablos“. Die Räder dieser Lastkarren wurden, wie man aus den Querschnitten Fig. 18 ersieht, durch die über der Oberfläche der Brücke aufliegenden Bäume p, p gehalten, und vor dem Weichen aus der Bahn gesichert. Diese Bäume, ein doppeltes Geleise bildend, gestatteten einen gleichzeitigen Verkehr von zwei Wägen, weshalb auch der Bau an zwei verschiedenen Orten zugleich besorgt werden konnte. q, q, q Kreuzbänder zwischen den mittleren Brücken-Böden, um sowohl das Schieffstellen als auch die Biegung derselben zu verhindern.

Fig. 19, 20 und 21. Aufriß, Grundriß und Querschnitt des Aquäduktes von Montreuillon. Die Linie a a bezeichnet den höchsten bekannten Wasserstand der Yonne. In der Höhe dieses Wasserstandes liegt die untere Fläche der Mauerkrappe (chaperons) der fünf Mittelpfeilerfüße. b, b Kronen der Steinbekleidung (perrés), womit die Böschungen des Leitungsgrabens in den beiden Kurven, mittelst welcher sich die Wasserleitung an das Brücken-Gerinne anschließt, verkleidet sind.

Fig. 22 und 23. Details der äußern Ausführung eines Pfeilers und der Stirnmauern einer Gewölbung nebst Darstellung der Bogengerüste.

Fig. 24 und 25. Längenschnitt, Querschnitt und Ansicht eines Mittel- und eines Landpfeilers. Die Art der Unterstützung des Bogengerüsts und die Verkleidung des Gerinnes sind die nämlichen, wie bei dem Aquädukte von Marigny.

Fig. 26. Ansicht und Grundriß der Kappe des Fußes, mit welchem der 3., 4., 5., 6. und 7. Pfeiler ausgeführt wurde.

Blatt 13.

Fig. 27. Situations-Plan des Bauhofes der Brücke von Montreuillon. a, a die Lage der Brückenwasserleitung; b, b das Laufgerüst, eine schiefe Ebene zur Förderung der Materialien für die fünf Mittelpfeiler und die Widerlage des rechtsseitigen Ufers; c, c provisorische Wege; d, d Rothbrücken, um die auf das linke Ufer gehörigen Materialien zu überführen, indem das Material-Depot, sich von dem Aquädukte flussabwärts bis auf 400 Meter Länge ausdehnend, sich ausschließlich auf dem rechten Ufer befand. e e alte Bergstraße über den Ort des rechten Landpfeilers hinweggehend und daher ebenfalls zur Materialförderung verwendet. f, f in der linken Thalwand ansteigend errichtete Wege zur Förderung der Materialien für den Land- und die vier Mittelpfeiler des linken Ufers; g g Fußwege am linken Flussufer, welche bei der Holzschwemme benützt werden.

*) Eine Art Block- und Sturzwagen.

Fig. 28, 29 und 30. Ansicht, Grundriß und Querschnitte des Laufgerüßes b, b. Dieses hat ein doppeltes Geleise wie die Hilfsbrücke Fig. 16 auf Blatt 12, damit ein beladener Materialkarren aufwärts gehen könne, während der leere abwärts geht. Diese Karren wurden mittelst eines Seiles und am oberen Ende der schiefen Ebene aufgestellten 4armigen Kreuzhaspels in Bewegung gesetzt. Um das Laufgerüße vor jedem Ausgleiten zu sichern, ist dasselbe am Fuße durch einen Mauerflos gehalten, wie aus Fig. 28 ersichtlich. Wenn die Steine an dem Orte des Pfeilers ankamen, in welchen sie verwendet werden sollten, so wurden sie auf dem Karren gefaßt und mit einem auf dem Pfeiler selbst aufgestellten Hebezeuge in die Höhe gehoben.

Fig. 31, 32 und 33. Ansicht, Grundriß und Querschnitt der Vorrichtung, welche zur Aufsführung der fünf linksseitigen Pfeiler diente. Sie besteht aus einer Welle mit gezahnten Rädern h, ein Hornhaspel mit Vorlege, welcher auf dem Boden zwischen zwei zu errichtenden Pfeilern aufgestellt wurde, und aus einem kleinen Hebezeuge, oder eigentlich nur aus einer festen an dem Scheitel eines vierbeinigen pyramidalförmigen Gestelles angebrachten Scheibe bestand. Dieses Gestelle ruht auf einer über beiden Pfeilern aufliegenden, aus vier Balken bestehenden und mit einem Breterboden belegten Ueberbrückung i, i, in welcher eine Öffnung 1 1 für die zu hebenden Materialien gelassen ist. Die Sicherheit der auf dieser Ueberbrückung beschäftigten Arbeiter wird durch ein leichtes Geländer m m erreicht. Zwei Binden n n, welche auf den Pfeilern aufgestellt sind, dienen zur Erhöhung der Ueberbrückung, um darunter die Mauerfchichten aufzulegen.

Fig. 34 und 35. Ansicht und Querschnitt des Gerüßes für die Aufsführung der Gewölbe. Dieses Gerüß besteht: 1) aus den Leerbogen selbst, auf welchen das vorerwähnte Hebezeug k aufgestellt wurde; 2) aus dem unteren Boden n, n, getragen von drei auf den Rämpfern der Pfeiler aufliegenden Längsbalken o, o, o und aus vier über die vorhergehenden aufgelegten Querbalken p, p. Diese Letzteren, so wie den von ihnen getragenen Breter-Fußboden ließ man über die Stirn der Gewölbe flusaufwärts um 2 Meter und flusabwärts um 1 Met. vorspringen, um für den Verkehr der Werkleute und zur Bequemlichkeit bei der Arbeit selbst ein zusammenhängendes Laufgerüß zu bilden. Den Aufzug der Materialien bewirkte man mittelst eines gleichen Hebezeuges h und k, wie jenes, welches für die Aufsführung der Pfeiler diente.

Fig. 36, 37, 38, 39 und 40. Durchschnitte, Ansicht und Grundrisse der unter der Tagfläche liegenden Brücke in der Kreuzung des Einschnittes von Epiry und der Straße von Luzy nach Clamecy im Einschnitte von Epiry. Diese, von einer Stirn zur andern 33 Meter breite Brücke, besteht aus einem vollen Halbkreis-Gewölbe von 2.70 Meter Durchmesser über Bogenpfeilern von 0.45 Met. Höhe errichtet, und unmittelbar auf den 1.20 M. hohen und beiderseits um 0.60 M. über die Bogenpfeiler vorspringenden Seitenmauern des Gerinnes ruhend, welches Letztere sonach eine Weite von 1.50 M. zum Durchgange für das Wasser behält. In den beiden Stirnseiten des Gewölbes sind Stützmauern von 1.40 M. mittlerer Dicke und 3.80 M. Höhe aufgesetzt, wodurch es möglich war, die Erdüberhöhung, nur durch ihre natürlichen Böschungen getragen, auf 3 Meter Höhe zu vermindern, und sonach zwischen den Ranten der Kronenfläche eine Breite von 21 Meter zu erhalten. Diese große Breite ist in Rücksicht der schiefen Richtung nützlich, in welcher die Straße den Einschnitt überschreitet, um hierdurch jede Gefahr für Reisende und Thiere zu beseitigen.

Fig. 41, 42, 43 und 44. Aufriß, Durchschnitte und Grundrisse der aus Granitbeton und Cement von Vassy hergestellten Brücke bei der Kreuzung der Wasserleitung und der Straße von Château-Chinon nach Lormes. Diese Brücke hat 16.60 M. Breite zwischen den Stirnen und besteht aus einem Kreisbogen-Gewölbe von 1.80 M. Spannweite mit 0.40 M. Bogenhöhe, auf Wiederlags-Mauern von 0.90 M. Höhe. Dieses Gewölbe, im Schlusse 0.30 M. dick, ist gänzlich aus Granit-Beton und Cement-Mörtel von Vassy ausgeführt.

Fig. 45. Querprofil des Leitungsgrabens in dem oberhalb der tiefer gelegenen Häuser des Dorfes Montreuilon gelegenen Theile am rechten Ufer der Yonne.

Fig. 46. Querprofil des Dammes von Crevy an jenen Stellen, wo man Stützmauern aufzuführen genöthigt war.

Fig. 47 und 48. Quer- und Längendurchschnitt des gezimmerten Gerinnes auf dem Damme von Crevy, um die Durchsickerung zu verhindern.

Blatt 14.

Fig. 49, 50, 51 und 52. Aufriß, Grundriß und Durchschnitte des Aquäduktes von Laforêt. Dieser Aquädukt ist so eingerichtet, daß man das Wasser aus dem Bache nach Belieben in den Leitungsgraben aufnehmen, oder seinem natürlichen Laufe überlassen kann. Zu diesem Behufe sind an der flusaufwärtigen Stirnseite des Gewölbes Nuthen a, a angebracht, in welche kleine Balken eingelegt werden können, die die Gewölboffnung vollkommen schließen und das Bachwasser zwingen, sich bis zu dem in der Seitenwand des Leitungsgrabens von der Höhe seiner Wasseroberfläche an ausgeschnittenen und einen Ueberfall bildenden Theile b zu erheben. Der flusabwärtige Theil c ist ebenso ausgeschnitten und bildet einen Ablauf, wenn man sich des überflüssigen Wassers entledigen will; — will man dasselbe im Gegentheile im Leitungsgerinne zurückhalten, so erlauben die Nuthen d, d eine Erhöhung hervorzubringen um den Wasserspiegel beliebig zu heben. Die Art der inneren Verkleidung des Innensals dieser Brücke ist dieselbe, wie sie bei den Brücken von Marigny und Montreuilon beschrieben worden.

Fig. 53, 54, 55, 56, 57 und 58. Grundrisse, Aufrisse und Durchschnitte eines Stauwerkes mit Schützen, wie sie in den in gleichem Niveau mit der Wasserleitung durchschnittenen Thälern errichtet wurden. Dieses Stauwerk ist in dem, der Einmündung des Baches entgegengesetzten, Damme des Leitungsgrabens angebracht; der aufwärts liegende Damm ist an dem Orte der Kreuzung durch den Bach unterbrochen, in dessen Bette sich ein Stau auf eine größere oder kleinere Weite, je nach dem geringeren oder stärkeren Gefälle des Baches, bildet. Die Schützvorrichtung wird durch zwei Schützen gebildet, jede 0.80 M. breit; und ist in dem obern Theile 0.90 M. hoch über der Sohle des Leitungsgrabens, oder 0.10 M. über dem gewöhnlichen Wasserstande desselben offen. Die Schützen werden aufgezogen, entweder um beim Eintritte starker Regen das überflüssige Wasser abzulassen, oder um den Leitungsgraben trocken zu legen, sei es der Reinigung oder der Vornahme anderer Arbeiten wegen.

Fig. 59 und 60. Profile der ausgeführten Verdichtungen in den durchlässigen Theilen der Wasserleitung. Diese Figuren zeigen: 1) das Profil des Leitungsgrabens in den Theilen, wo es in Felsen liegend ausgesprengt werden mußte, und in jenen Theilen, wo es in gewöhnlichem Boden ausgehoben wurde; 2) die Art der vorgenommenen Verdichtung, welche in einer Beton-Lage von 0.15 M. Dicke (so-

wahl am Boden, als an den beiden Böschungen, jedoch in diesen nur bis zum gewöhnlichen Wasserstande) und einer darüber aufgetragenen 0.20 M. dicken Decklage von Dammerde bestehet.

Die Mißachtung der Theorie, welche in neuester Zeit immer mehr um sich zu greifen drohet und nachweisbar auch wirklich an großen Opfern Schuld trägt, so wie die unbedingte Nachahmungssucht, die immer zu größerer Geltung kommt und den Samen zu nicht mindern Nachtheilen streut, finden in einem Artikel der schätzbaren „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von Dr. Freiherrn v. Sington“ einen so wohlthätigen und zeitgemäßen Spiegel der Beschauung, daß wir etwas Verdienstliches zu thun glauben, wenn wir ihn in unsere Spalten aufnehmen. In Nr. 6 der besagten Zeitsch. findet sich nämlich der Artikel:

Theorie und Praxis.

Es gibt gewisse traditionell gewordene Vorwürfe, mit denen sich zwei wirklich oder nur scheinbar entgegengesetzte Richtungen eines und desselben Faches wechselseitig überhäufen, bis sie, anstatt gemeinsam nach dem ohnedies gemeinsamen Ziele zu wirken, sich wechselseitig behindern oder gar durch ihren Kampf die Erreichung des letzten Zieles erschweren oder unmöglich machen. Ein solches Verhältniß waltet in vielen Zweigen menschlichen Strebens zwischen jenen zwei Richtungen ob, die man Theorie und Praxis — Wissenschaft und Ausübung nennt. Bei den Juristen liegen sich seit lange die Theoretiker und Praktiker einander in den Haaren; der erste nennt das Gebahren des ausübenden Richters einen gedankenlosen Schendrian, während der Richter oder Sachwalter manche Anforderung des wissenschaftlichen Fachgenossen Haarpalerei und Stubengelehrsamkeit schilt. Die Gelehrten der Kriegswissenschaft müssen manchen Spott von den Taktikern des Schlachtfeldes erdulden, deren Marsche und Siege selbst von den ersteren nicht immer auf's glimpflichste mit dem Messer der Kritik präparirt werden. Es fragt sich nun, welches Verhältniß zwischen Anwendung und Wissenschaft, zwischen Praxis und Theorie ist in unserem Bergmannsstande das wünschenswerthe und was ist hier von der ebenfalls nicht selten vorkommenden Rivalität zwischen Theorie und Praxis zu halten? —

Ein einfacher Vergleich der Arbeit des Berg- und Hüttenmannes, wie sie gegenwärtig beschaffen ist, mit der, wie sie vor 200 und 300 Jahren beschaffen war, genügt, um den Einfluß zu zeigen, welchen die Fortschritte der Wissenschaft auf die Vervollkommenung der menschlichen Arbeit — auf die Praxis — gehabt haben. Von der Erfindung des Schießpulvers, welches uns von der Schlägel- und Eisenarbeit emanzipirte, bis auf die Dampfmaschine, welche uns Wasser ziehen, fördern und schmelzen hilft, von der Entdeckung der wunderbaren Eigenschaft des Magnetes, welche zum Leitfaden des Markseiders geworden ist, bis zu den neuesten Fortschritten der elektrochemischen Lehre, welche unserer Hüttenkunde eine kaum zu ahnende Zukunft bereitet, beruht fast jede der verbesserten Gewinnungs- und Verfeinerungsmethoden, jede Ersparniß bei der Erzeugung, jede Beschleunigung der Zeit, mit einem Worte jeder Fortschritt in der Bergbau- und Hüttenkunde — auf einem entsprechenden Fortschritte der Wissenschaft — heiße sie nun im gegebenen Falle Mechanik, Physik, Chemie oder wie immer. Allein es genügt eben nicht, daß ein fleißiger und intelligenter Forscher für sich ein neues mechanisches Problem auf der Schreibtafel löse, eine neue Entdeckung in der Physik oder Chemie auf dem Wege der Analyse oder des Experimentes im Laboratorium mache — sondern dieses gelöste Problem, diese gemachte Erfindung müssen ausgeführt, ange-

wendet, aus der Schulfuge oder vom Papiere in die Bergwerks- und Hüttenarbeit eingeführt werden. So wie man aber theoretisch die Kraft des Dampfes lange schon kannte, ehe das erste Dampfschiff oder die erste Locomotive praktisch ausgeführt war, so ist bei jedem Fortschritte die Erfindung des Princips ein wesentlich getrennter Akt von der zweckmäßigen Anwendung desselben. Ist zufällig der Entdecker oder Erfinder kein Berg- oder Hüttenmann, so wird ihm die Anwendung seines Princips auf diesen Berufsweig ferner liegen, ja! er wird in manchen Fällen, eben weil ihm der nähere Einblick in denselben fehlt, nicht einmal geeignet sein, diesen wissenschaftlichen Fortschritt auf diesen ihm unbekannten praktischen Arbeitsweig vorthellhaft zu übertragen. Er muß daher entweder einen Mann dieses praktischen Faches damit bekannt machen, wenn dieser soweit theoretisch vorgebildet ist, um ihn richtig aufzufassen, oder dieser (der sogenannte Praktiker) muß auch mit der betreffenden Wissenschaft hinlänglich vertraut sein, um sich den neuen Fortschritt aneignen und für seinen speciellen Zweck nützlich anwenden zu können. Man sieht schon hieraus, wie sehr der Theoretiker den Praktiker und wie dieser den ersten bedarf. Ist auch nicht zu leugnen, daß manche mechanische oder chemische Erfindung und Entdeckung dem Zufalle zu verdanken ist, so zeigt doch die Geschichte der Entdeckung der wichtigsten Wahrheiten auch in den realen Wissenschaften, daß tiefes Studium alles dessen, was von den Vorgängern geleistet worden, angestrenktes Nachdenken, Anstellung langer und mühsamer Versuche in der Regel die Führer zur Entdeckung neuer Prinzipien und epochemachender Fortschritte in der Wissenschaft sind. Nicht jeder — ja! bei weitem die wenigsten unter den praktischen Berg- und Hüttenmännern — sind in der Lage neben ihrem angestregten Berufe in irgend einem von den literarischen Centralpunkten entlegenen Winkel der Erde — solchen Studien und solchem Nachdenken mit Muße obzuliegen, solche Versuche zu unternehmen u. dgl.; — von wo sollten daher entschiedene Fortschritte kommen, wenn sie nicht von sogenannten Theoretikern kommen, welche dem Bergmannsstande selbst angehören oder durch Veröffentlichung ihrer Entdeckungen es jenen ermöglichen, sich damit bekannt zu machen. Allein soll der Bergbau und das Hüttenwesen aus derlei wissenschaftlichen Errungenschaften Nutzen ziehen, so müssen die Leitenden und Ausführenden dieser Berufsweige die Grundlagen jener wissenschaftlichen Bildung, die zur Anordnung und Ausführung wissenschaftlicher Principien nöthig ist, nicht nur einmal sich angeeignet haben, sondern dieselbe fortwährend in sich lebendig erhalten, den vorhandenen geistigen Schatz mit den wichtigsten Resultaten dessen, um was die Wissenschaft durch ihre speciellen Forscher und Bearbeiter vorwärts gebracht worden ist, fortlaufend bereichern und sich in Kenntniß des jeweiligen Standes, wenigstens jenes Zweiges der Wissenschaft erhalten, der ihrem speciellen praktischen Zweige entspricht. Dann fällt es nicht schwer über etwas Neues ein wenigstens annähernd richtiges Urtheil zu fällen, einen Versuch sachgemäß abzuführen, oder mit „Gründen“ nachzuweisen, warum er misslungen sei, oder misslingen mußte.

Bei Denjenigen, welche beim Eintritte in das praktische Leben auf derjenigen Stufe des Wissens stehen geblieben sind, auf der sie beim Austritt aus der Schule gestanden, oder welche nur unregelmäßig den Fortschritten ihres Berufsweiges gefolgt sind, tritt nach einiger Zeit die Schwierigkeit — oft schon die Unmöglichkeit ein, sich in ein plötzlich ihnen zu Ohren kommendes neues Princip zu finden. In der Wissenschaft ist eben kein plötzlicher Sprung, eine Entdeckung ist die Mutter der andern, aus einem erkannten Fortschritt folgt ein anderer, als natürliches Corollar. Jemand, der nicht im Zusam-

hängen geblieben ist, gleicht einem Manne, dem man plötzlich zumuthet, den Fuß auf die oberste Sprosse einer Leiter zu setzen, deren untere Stufen schadhaft oder theilweise gar nicht vorhanden sind. Es ist daher natürlich, daß für Solche keine größere Verlegenheit gedacht werden kann, als eine neue Entdeckung, deren Wesen zu verstehen, ihnen die theoretischen Zwischenglieder fehlen, deren Ausführung ihnen entweder an sich unmöglich ist oder doch sehr wahrscheinlich mißlingen muß; es ist unter solchen Umständen auch begreiflich, daß sie solches Neue herzlichst verwünschen, und da der Mensch stets geneigter ist, Andern als sich selbst und seiner Faulheit die Schuld zu geben, alle Theoretiker, Neuerer, Erfinder und fortschrittstüchtige Vorgesetzte und Obere mit in jene Verwünschung einbeziehen werden. — Der Unwissende scheut instinctartig jede Gefahr, seine Unwissenheit enthüllt zu sehen, der Faule wittert in jedem Fortschritte der Wissenschaft seines Faches eine ihm zuwachsende Arbeit, der Eitle fürchtet durch eine neue Entdeckung, die möglicherweise einen oder mehrere mißglückte Versuche zur Folge haben kann (die oft den besten Erfindungen erst vorangehen müssen), seinen bisherigen Ruhm einzubüßen, oder wenn er, wie meist der Fall, zugleich neidisch ist — den Ruhm eines Andern sich vergrößern zu sehen!

Das sind die Quellen der Feindseligkeit mancher Praktiker gegen die wissenschaftlichen Fortschritte, welche sich allerdings nicht immer lediglich auf dem Felde der Praktik bewegen können, weil nur die letzten Resultate gewöhnlich geeignet sind, in diese einzugreifen, der lange Weg von Studien, Berechnungen und Versuchen, auf dem jene Resultate gewonnen werden, allerdings für die Praxis von minderm Interesse ist, obwohl ohne denselben jene Resultate nie hätten gewonnen werden können. Auf diesen langen und dem bloßen Empiriker oft subtil und unnütz erscheinenden Weg zu den Resultaten pflegen die Spöttler der Theorie gewöhnlich hinzuweisen, wenn sie Proselyten machen wollen; weil bei oberflächlichem Anblicke es nicht schwer ist, über den oft kleinlichen, wenn auch mühsamen Zwischenstufen und Mitteln das erreichte Ziel zu übersehen. Der wahre Freund des Besseren, der intelligente Berg- und Hüttenmann aber wird anerkennen, daß, indem man es dem Manne der strengen Wissenschaft überläßt, diese selbst von Stufe zu Stufe weiter fortzubilden, es nothwendig sei, sich selbst in der Uebersicht der Resultate jener theoretisch wissenschaftlichen Arbeiten und auf jener Stufe theoretischer Grundkenntnisse zu erhalten, die zum Verstehen jener Resultate nöthig ist. Das kann von jedem Bergbeamten gefordert werden, der nicht mit dem rohen Empiriker auf einem Standpunkte stehen bleiben will. Allein es muß im Bergwerksstande auch Männer geben, welche neben fortlaufenden praktischen Erfahrungen den mühsamen Weg der Wissenschaft selbst zu wandeln sich entschließen. Diesen wird die Aufgabe zufallen, mit den reinen Theoretikern den Verband lebendig zu erhalten, die Ausführung und Kritik der neuen Entdeckungen zu leiten und zu handhaben und den Beweis praktisch herzustellen, daß ohne Fortschritt in der Wissenschaft auch ein praktischer Fortschritt unmöglich sei.

Diese treffende Auseinandersetzung des Verhältnisses zwischen Theorie und Prag ist zwar mit vorzugewiesener Anwendung auf den Bergbau gegeben; nichts desto weniger gilt das Gesagte mutatis mutandis von jedem andern technischen Geschäftszweige. Die Quellen dieses dem Fortschritte nachtheiligen Mißverhältnisses zwischen Theorie und Prag sind der Wesenheit nach offenbar: Bequemlichkeit und Scheue vor der Mühe zur Aneignung der (trockenen) Theorie — bei den Ausübenden seltenes Vorkommen wahrer (richtiger) Theorie — und die ziemlich allgemein gewordene Gewohnheit jeden Schwächer und Umherrechner für einen Theoretiker anzusehen.

Diese letztern Pseudo-Theoretiker, denen man sich so oft schon vor Vorurtheilen befangen in die Arme geworfen hatte, und die mit ihnen unzertrennlich zusammenhängenden Mißgriffe, deren traurige Folgen man eben so oft zu beklagen hatte, haben wohlverdient Mißtrauen erweckt, aber mit ihnen zugleich auch bei dem vorherrschenden Mangel an Unterscheidungsvermögen die wahre Theorie ihre gebührende Achtung eingebüßt. Die (wahre) Theorie umfaßt und muß oder soll wenigstens mit Ausschluß der mannlichen Fertigkeit die ganze Prag umfassen; da nur aus dieser jene nach und nach hervorging und sich in Folge abgeleiteter und festgestellter untrüglicher Grundsätze als ihre Seele zur Wissenschaft erhob. Die Prag, also die Erfahrung allein, wäre eine viel zu langsame Lehrerin.

E. Sch m.

Nachträgliche Anmerkungen zu Niede v. Leuenstern's Bahnen höherer Gleichungen.

Mitgetheilt vom Verfasser.

Die berechneten Bahnen sind eine unumgängliche Vorarbeit, um auf dem von mir betretenen Wege die Auffindung der geometrischen Orte und beziehungsweisen Werthe imaginärer Wurzeln, die mir bisher nur für Regelgleichungen gelang, auch bei mehr oder minder unregelmäßigen Polynomen zu bewirken. Ihre Zahl und Wahl ist keineswegs planlos, und die dabei verwendete Mühe dürfte, die Verwirklichung dieser Idee vorausgesetzt, ihren Lohn finden; da schon mit dem Erfolge bei Regelbahnen, ein tüchtiger erster Schritt zur Sache gethan ist.

Die ökonomische Rücksicht, daß die ausführliche Veröffentlichung der Interpolations-Tafeln die Ausdehnung der Schrift verdreifachen würde, bewog mich selbe ganz zurückzubehalten, wesswegen mich vielleicht mit Recht ein Vorwurf trifft; indem manche Stelle durch den Hinblick auf die entsprechende Tabelle, an Deutlichkeit gewonnen hätte.

Ein eingeschlicher Ausdruck, den ich nicht rechtfertigen kann und der sich (Seite 27, §. 3 von unten) auffallend macht, wo nämlich $\sqrt[4]{-49}$ als gleichbedeutend mit $\sqrt{-7}$ hingestellt ist, soll als ganz nutzlos wegb bleiben, indem der eine gegebene Werth genügt. Eben so ist es (Seite 6) mit $\sqrt[8]{-2401} = \sqrt{-7}$. Dagegen heißt es natürlich mit vollem Rechte (Seite 28): $\sqrt[6]{-136} = \sqrt{-5,14256...}$ u. s. w.

Es galt bis jetzt überhaupt für unthunlich, zu einem Werthe, der die Wurzel eines negativen Quadrates enthält, einen gleichen zu finden, worin statt jener eine vierte, (oder Ste, 16te u. s. f.) imaginäre Wurzel erscheint; so daß man z. B. setzen könnte:

$$a \pm \sqrt{-b} = x \pm \sqrt[4]{-z};$$

Ich will nun zeigen, welches auf den ersten Anblick räthselhafte Ergebniss, aus der doppelten Lösung ganz imaginärer Regelgleichungen vierten Grades, nach den beiden darauf anwendbaren Methoden hervorgeht.

Jede Regelgleichung aus vier unmöglichen Wurzeln ist ausgedrückt durch:

$$y^4 \pm Ay^3 + By^2 \pm Cy + D = 0;$$

wobei $\frac{A}{4} = \sqrt{\left(\frac{B}{6}\right)} = \sqrt{\left(\frac{C}{4}\right)}$; und $D > \left(\frac{A}{4}\right)^4$ sein muß.

Es folgen daraus, nach meiner §. 2 der „Bahnen“ erwähnten, 1839 der Berliner Akademie vorgelegten Methode die Werthe

$$y_{(1,2)} = -\frac{A \pm \sqrt{-1}}{4} \sqrt{-1 \pm \sqrt{\left(\frac{A}{4}\right)^4 - D}}; \text{ und}$$

$$y_{(3,4)} = -\frac{A \pm \sqrt{-1}}{4} \sqrt{+1 \pm \sqrt{\left(\frac{A}{4}\right)^4 - D}}.$$

Dieselbe Gleichung aber gibt nach der neuen Lösungsart („Bahnen“, §. 10):

$$y_{(5,6)} = -\frac{\pi}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \varphi}; \text{ und}$$

$$y_{(7,8)} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - f};$$

nachdem $\pi + p = A$, und $\varphi f = D$ gesetzt worden.

Ich nehme das schon in den „Bahnen“ gebrauchte Zahlenbeispiel:

$$y^2 + 8y^3 + 24y^2 + 32y + 65 = 0$$

und erhalte nach Anwendung beider Formeln die acht Ausdrücke:

$$y_{(1,2)} = -2 \pm \sqrt{-\sqrt{-49}};$$

$$y_{(3,4)} = -2 \pm \sqrt{+\sqrt{-49}};$$

$$y_{(5,6)} = -3,870828... \pm \sqrt{(3,870828...)^2 - 18,43331...};$$

$$y_{(7,8)} = -0,129171... \pm \sqrt{(0,129171...)^2 - 3,51668...};$$

ferner, als zweite Probe, die Gleichung:

$$y^2 + 44y^3 + 726y^2 + 5324y + 14722 = 0;$$

woraus auf dieselbe Art gefunden wird:

$$y_{(1,2)} = -11 \pm \sqrt{-\sqrt{-81}};$$

$$y_{(3,4)} = -11 \pm \sqrt{+\sqrt{-81}};$$

$$y_{(5,6)} = -13,1213198... \pm \sqrt{(13,1213198...)^2 - 176,66893};$$

$$y_{(7,8)} = -8,8786801 \pm \sqrt{(8,8786801)^2 - 83,33106...}$$

Wenn sich so, statt der, jeder billigen Forderung genügenden, vier

$$-\frac{A}{4} \pm \sqrt{\pm \sqrt{\left(\frac{A}{4}\right)^4 - D}} = \left\{ \begin{array}{l} -\frac{p+\pi}{4} \pm \sqrt{\sqrt{-\left[\varphi + \left(\frac{\pi-p}{4}\right)^2 - \left(\frac{\pi}{2}\right)^2\right]^2}} \\ -\frac{p+\pi}{4} \pm \sqrt{\sqrt{-\left[f + \left(\frac{\pi-p}{4}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2\right]^2}} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} -\frac{\pi}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \varphi} \\ -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - f} \end{array} \right.$$

oder in Zahlen:

$$-2 \pm \sqrt{\pm \sqrt{16 - 65}} = \left\{ \begin{array}{l} -2 \pm \sqrt{\sqrt{-[18,43331... + 3,5 - 14,93331...]^2}} = y_{(5,6)} \\ -2 \pm \sqrt{\sqrt{-[3,51668... + 3,5 - 0,01668...]^2}} = y_{(7,8)} \end{array} \right.$$

und im zweiten Beispiele:

$$-11 \pm \sqrt{\pm \sqrt{14641 - 14722}} = \left\{ \begin{array}{l} -11 \pm \sqrt{\sqrt{-[176,66893... + 4,5 - 172,66893...]^2}} = y_{(5,6)} \\ -11 \pm \sqrt{\sqrt{-[83,33106... + 4,5 - 78,33106...]^2}} = y_{(7,8)} \end{array} \right.$$

Die Wahrheit, welche diesem imaginären Prozesse zum Grunde liegt, lautet also:

Die vierte Wurzel des imaginären Quadrates jeder Zahl ist gleich der Summe der realen und imaginären Quadratwurzel aus der Hälfte derselben Zahl:

$$\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)} + \sqrt{-\left(\frac{a}{2}\right)} = \sqrt[4]{-a^2}; \text{ oder auch}$$

Die Quadratwurzel einer positiven, mehr der Quadratwurzel derselben negativen Zahl, ist gleich der vierten Wurzel ihres vierfachen, negativen Quadrates:

$$\sqrt{a} + \sqrt{-a} = \sqrt[4]{-4a^2}.$$

Wenn das erstere Binom auf die vierte Potenz erhoben, gibt:

$$\frac{a^2}{4} + 4 \frac{a}{2} \sqrt{\frac{a}{2}} \sqrt{-\frac{a}{2}} - 6 \frac{a^2}{4} - 4 \frac{a}{2} \sqrt{\frac{a}{2}} \sqrt{-\frac{a}{2}} + \frac{a^2}{4} = -a^2;$$

und das andere:

$$a^2 + 4a \sqrt{a} \sqrt{-a} - 6a^2 - 4a \sqrt{a} \sqrt{-a} + a^2 = -4a^2.$$

Man wird daher fortan unbedenklich hinschreiben:

$$\sqrt[4]{-4} - \sqrt{-1} = +1;$$

Wurzeln, plötzlich die doppelte Anzahl uns aufdringt, dann bleibt dem Verstande keine andere Wahl, als zuzugeben: es müssen je zwei derselben einander gleich sein, oder den Widerspruch gelten zu lassen: die Unbekannte einer Gleichung 4ten Grades könne 8 effectiv verschiedene Werthe haben.

Sollen und müssen aber diese Größen paarweise identisch sein, so können sie auch ineinander umgeformt werden, wenn man die Notation der einen Methode in die andere substituirt. Will man aus einer nach der ältern Art geschehenen Lösung das Zeichen $\sqrt[4]{}$ oder $\sqrt{\sqrt{}}$ wegschaffen und dafür die irrationell annähernden Werthe finden, so setze man:

$$\pi = \frac{A}{2} + \sqrt{(2\sqrt{D - \left(\frac{A}{4}\right)^4})};$$

$$p = \frac{A}{2} - \sqrt{(2\sqrt{D - \left(\frac{A}{4}\right)^4})};$$

$$\varphi + f = 2\sqrt{D - \left(\frac{A}{4}\right)^4} + B - \frac{A}{2}; \text{ und endlich}$$

$$\frac{\varphi - f}{2} = \sqrt{\left(\frac{\varphi + f}{2}\right)^2 - D}.$$

Hat man dagegen aus den durch die allgemeine Methode gefundenen Wurzeln, die zuerst genannten, aus der nur für Regeln bahnen brauchbaren, fließenden abzuleiten, so ist:

$$\text{eben so: } \sqrt[4]{-20164} - \sqrt{-71} = 8,42615...;$$

$$10 \sqrt[4]{-58564} - 10 \sqrt{-121} = 110; \text{ u. s. w.}$$

Neuere Nachrichten über den Erfolg der calorischen Maschine auf dem Schiffe Ericsson.

Das Juniheft des „Artizan“ aus London bringt Seite 125 eine Nachricht über das Schiff Ericsson und seine Einrichtung mit der calorischen Maschine, über welche wir so viel als im Allgemeinen interessieren kann, in Nr. 11 und 12 uns. Zeitschr. von Seite 124 (unten) bis 126 bereits gegeben haben, daher hier übergehen und nur jenes herausheben, was den wahren technischen Werth der Maschine näher bestimmen oder berichtigen und ihre vortheilhafte Anwendbarkeit begründen kann.

Nach einer kurzen Beschreibung des Schiffes und Aufzählung der durch die calorische Maschine zu erwartenden Vortheile läßt der Referent die Erzählung der Versuche mit dem Schiffe Ericsson oder vielmehr mit dessen calorischer Maschine folgen. Sieh hierbei auf die Zeitungen berufend, sagt er, es seien viele der gegebenen Mittheilungen übertrieben und einander widersprechend, so daß Niemand daraus ein richtiges Urtheil über diesen Motor sich bilden könne.

Die erste Probe hatte eine Dauer von 4 Stunden, die letzte von etwa $2\frac{3}{4}$ Stunden.

Die Zahl der erhaltenen Umdrehungen war $10\frac{1}{2}$ in 1 Minute, der Druck der geheizten Luft 8 Pfd. für den Quad. Zoll; die Absperrung fand bei $\frac{2}{3}$ des Hubes Statt, der Brennstoff-Verbrauch betrug für jede Stunde 550 Pfd. Anthracitkohle*).

Die Geschwindigkeit wird mit 8 Meilen in der Stunde angegeben. Diese Angabe ist am meisten als unrichtig zu erkennen, obwohl sich $8\frac{1}{2}$ Meilen als das Maximum der Geschwindigkeit nachweisen läßt.

Der Berichterstatter übergeht zum Vergleiche des Verbrauches an Brennstoff bei dieser Ericsson'schen Maschine mit jenem Bedarf für eine Dampfmaschine von gleicher Kraftäußerung, wobei derselbe für die calorische Maschine mit 3696 " Gesamtinhalt der Cylinder eine Dampfmaschine mit 256 " Cylinderinhalt voraussetzt. Nach dieser seiner Rechnung findet der Berichterstatter zu Gunsten der calorischen Maschine eine Ersparung von 51 Prozent. Jedoch, fügt er bei, sei die Lässigkeit der Kolben und Einlassventile, welche durch die ungeheure Hitze sich verziehen und nicht schließen, sehr groß; und die Verschiedenheit der Temperatur im arbeitenden Cylinder habe den untern Durchmesser gegen den obern um $\frac{1}{2}$ Zoll vergrößert. Der Verlust durch diese in der Ausübung nicht zu vermeidende Lässigkeit könne auf 30 Prozent der ganzen verbrauchten und erwärmten Luft angeschlagen werden.

Diesem Umstande zu Folge hätte die Maschine, für 600 Pferdekraft gebaut, nur etwa die Kraft von 400 Pferden ausgeübt und gegen eine Dampfmaschine von gleicher Kraft nur 23 Prozent geringeren Brennstoffverbrauch; wenn anders noch die Maschine selbst ohne diese Lässigkeit die Kraft von 600 Pferden ausüben könnte.

Dasselbe Journal bringt weiters, S. 134, den Bericht über die Verhandlungen des englischen Ingenieur-Vereines, mit jenen vom 5. April d. J. beginnend, und bezeichnet in jenen vom 17. April als Besprechungsgegenstand den auf Seite 125 uns. Zeitschrift bereits mitgetheilten Artikel „Ueber den Wärmeregulator der Ericsson'schen Luftexpansions-Maschine von Galy-Cazalat“, von welchem die Verhandlungen zu der Abhandlung „Ueber die Begründung der Wirkung der calorischen oder Heißluftmaschine von J. Leslie“ übergehen, worin besprochen wird, daß dem Dr. Stirling das Verdienst der Erfindung der Regeneratoren für die ökonomische Benützung der Wärme gebühre, so wie dessen Bruder James Stirling für die praktische Ausführung und Verminderung des Raumes und Gewichtes der Maschine durch Anwendung stärker comprimierter Luft zur Bewegung alle Anerkennung verdiene, welche letztere Verbesserungen ihm 1827 und noch andere Vervollkommnungen 1840 patentirt wurden.

Stirling's Maschine, heißt es weiter, sei viel gedrungener als jene Ericsson's, nehme weniger Raum ein, indem comprimirt Luft von 7 bis 10 Atmosphären angewendet wird, welche die Kraft der Maschine in dem direkten Verhältnisse der Dichtigkeit der Luft vergrößere; auch sei in Stirling's Maschine der arbeitende Cylinder eine abgesonderte Vorrichtung, verbunden mit dem kühleren Ende der Luft-

*) Die Wirksamkeit dieser Kohle läßt sich aus nachstehendem Erfolge beurtheilen: Die österr. Donau-Dampfschiffahrt hat für das Schiff Johann Baptist aus Amerika eine nach dortiger Einrichtung gebaute Dampfmaschine erhalten, deren Kessel für Anthracit berechnet sind, und zum Betriebe der Maschine 40 Pfd. Dampf zu erzeugen hatten; aber mit der besten ungar. Steinkohle nur 9 Pfd. zu erzeugen vermochten.

D. Red.

gefäße, daher er nie eine solche Hitze erfahre, daß das Schmieren Schwierigkeiten habe, was sich bei Ericsson's Maschine vorzüglich hervorragend erwiesen habe.

Nach dieser Darlegung ist daher, wie es deutlich erhellet, Ericsson's Luftexpansions-Maschine wirklich nicht nur keine neue Erfindung; sondern es hätten lange vor seinem Auftreten in England weit vorzüglichere calorische Maschinen bestanden. Uebrigens gibt dieses Journal über die Einrichtung der Maschine Stirling's an diesem Orte keine weitere Nachricht.

Die letzte vorgetragene Schrift, sagt das Journal, handelte „Von der Umwandlung der Hitze in mechanische Kraft“ von Mr. C. W. Siemens.

Den in der That interessanten ersten Theil dieser Schrift wollen wir, als mit unserer Absicht, nähere Nachrichten über die calorischen Maschinen zu geben, einstweilen übergehen, und wenden uns bloß zum zweiten Theile, in welchem, der Aussage des Journals zu Folge, die praktischen und theoretischen Bedingungen der Luftmaschinen untersucht und durch Zeichnungen verfinlicht sein sollen.

Bei Untersuchung des im Allgemeinen vorausgesetzten Falles einer, aus einer Luftpumpe, einem Heizräume und einem arbeitenden Cylinder bestehenden Luftmaschine, bei welcher in den arbeitenden Cylinder die erhitzte Luft durch einen solchen Theil des Hubes eingelassen wird, daß das Maximum der Wirkung durch Expansion erhalten wird, war das Resultat dieses: theoretisch genommen, zeigte sie sich nicht vorthafter, und, praktisch genommen, unvorthafter als eine gewöhnliche Kondensations-Dampfmaschine. Es sei aber dennoch zwischen diesen 2 Klassen Maschinen dieser erhebliche Unterschied, daß der unwirksam gefundene Theil der Hitze bei der Dampfmaschine zur Hervorbringung der Raumvergrößerung im Kessel verwendet wird, ohne eine Bewegung des Kolbens hervorzubringen; während bei der Luftmaschine diese unwirksame Wärme sich an der Ausströmungsöffnung in einem freien und fühlbaren Zustande zeigt, und mit Vortheil zur theilweisen Erwärmung der frischen zu den Cylindern einströmenden comprimierten Luft benützt werden könnte.

Hierauf zunächst sei Stirling's Luftmaschine zu Dundee unständlich erörtert und dabei gezeigt worden, daß ihr vorragendster Bestandtheil der Regenerator sei, welcher, theoretisch und praktisch, ein vollkommenes Mittel sei, die unwirksame Hitze wieder zu gewinnen; der Vortheil aber durch den großen Rückdruck auf den arbeitenden Kolben und durch die zurückbleibende Luft in den comprimierenden Cylinder verloren gehe.

Ericsson's Maschine sei hierauf untersucht und gezeigt worden, sie sei eine Luftmaschine in dem rohen Zustande der ersten Erfindung mit der Beigabe von Stirling's Regenerator; und es wurde nachgewiesen, daß sie, theoretisch besser, aber praktisch, schlechter als Stirling's Maschine sei, und zwar in Folge des erhitzten arbeitenden Cylinders — des niedrigen wirksamen Druckes, der, wie gezeigt wurde, durchschnittlich mit dem Auf- und Niedergange des Kolbens $1\frac{1}{2}$ Pfund nicht übersteigt, und — der ganz unangemessenen Heizfläche, welche auf die Bodenfläche des Arbeitscylinders und den Durchgang zu dem Regenerator beschränkt ist.

Die letztere Unvollkommenheit, heißt es, ist auch an Stirling's Maschine vorhanden, und wurde dem offenbaren Mißgriffe in den heutzüglichen Principien zugerechnet.

Am Schlusse wird die durch verschiedene Maschinen erhaltene Arbeit in Fußpfunden für 1 Wärme-Einheit, oder für die nothwendige Wärme, um 1 Pfund Wasser um 1° Fahrenheit zu erhöhen, in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	Theoretisch	Wirklich	In Pfunden Kohle für 1 Pfd. Kraft
1. Eine theoretisch vollkommene Maschine	770 beiläufig	350	0.66
2. Eine Boulton u. Watt'sche Kondensations-Maschine	51.8 in der Regel	29	8.00
3. Die beste Cornwall'sche (Wasserhebe) Maschine	158 nach Pamhour	82	2.38
4. Eine Luftexpansionsmaschine	91 beiläufig	45	5.15
5. Stirling's dto.	167 „	71	3.26
6. Ericsson's dto.	196 „	60	3.86

Am Schlusse erzählt der Verfasser einige seiner Versuche und seine mehrjährigen praktischen Erfahrungen und zählt die notwendigen Eigenschaften einer Maschine auf, welche, seiner Meinung nach, die vollkommenste Maschine mit verschiedenen Anwendungen der Regeneratoren darstellen würde. E. Schm.

Verschiedene Mittheilungen.

Generalagentie der Eisenindustriellen des österreichischen Kaiserstaates.

In dem Maiberichte (Nr. 11) wird mit Hinblick auf den österr. preuß. Handelsvertrag, welcher mit Beginn 1854 in's Leben tritt, die Nothwendigkeit einer Association aller Eisenindustriellen Oesterreichs um so mehr dringend bevorwortet, als Deutschland's Eisenwerke, namentlich jene Bayern's, welches früher aus Oesterreich Eisen einfuhrte, Geschäftseinführungen nach Oesterreich für die nächste Zukunft in der Erwartung eines lebhaften Absatzes anzubahnen sich bemühen.

Wenn der Eisenindustrie in Oesterreich nicht schnelle Hilfe durch genügende Kapitalien zu Theil wird, so dürfte schon im nächsten Jahre die angebahnte deutsche Eisenindustrie hier selbst festen Fuß fassen, und sodann dürften alle weiteren Anstrengungen österr. Eisengewerke nicht vermögen, das dem Auslande bereits eingeräumte Feld gänzlich für die heimische Industrie zurück zu gewinnen, da manche Zweige nicht allein des Preises wegen, sondern in Rücksicht ihrer gleichartigen Ausföhrung und äußeren Ausstattung den Vorzug behaupten werden.

Die Agentie fordert daher sämmtliche österr. Eisenwerksinhaber auf, ihr baldigst Mittheilungen zu machen: 1) Ueber diejenigen Punkte, wo große mächtige Lager von reichhaltigen Eisenerzen vorhanden sind, und sich zu deren Verschmelzung Steinkohle oder Torf in hinreichender Menge in nicht großer Entfernung von den Erzlagern vorfinden; — 2) über jene Punkte in der österr. Monarchie, wo noch große, zum Theil überständige Waldungen sind, die bis jetzt aus Mangel an Straßen, Kanälen oder gewöhnlichen Trisibächen nicht abgeholzt werden konnten; — und 3) über solche Punkte, wo sehr mächtige Lager von reichhaltigen Eisenerzen sich vorfinden, die aber ebenfalls aus Mangel an Straßen oder Kanälen noch nicht nach Orten transportirt werden konnten, die zur Verschmelzung nöthigen Brennstoff haben.

Die General-Agentie beabsichtigt nämlich Aufforderungen zur Bildung von Aktiengesellschaften ergehen zu lassen, welche sich zur Aufgabe zu machen hätten: a) Musterschmelzwerke zur Erzeugung von Roheisen mittelst anderer Brennstoffe als der hier gewöhnlich gebrauchten Holzkohle zu errichten; und b) unter Ertheilung von Privilegien und andern nothwendigen Begünstigungen von Seite der k. Staatsverwaltung, Strecken von Eisenbahnen oder guten Straßen, so wie Kanäle

und Triftanstalten anzulegen, um dadurch die Zutage-Förderung der vorhandenen, jedoch zerstreut liegenden, Schätze von Eisenerzen und verschiedenartigen Brennstoffen lohnend zu machen, und zu ermöglichen, diese gewonnenen Naturschätze zum nothwendig zu erringenden Vortheile der heimischen Industrie zur Verwendung bringen zu können.

Dem Berichte ist ein Verzeichniß der Eisenpreise aus den Rheingegenden beigelegt, aus welchen vorzüglich der, gegen unseren einheimischen, bedeutend niedrigere Preis des Roheisens hervortritt.

Der 12te oder Junibericht stellt die günstigen Erfolge der Eisenindustrie Englands dar, und nachdem hierin die Aufträge in den verschiedenen Distrikten Englands und in andern auswärtigen Ländern mit Angabe der Einheitspreise der Eisensorten und manche bedeutende Behinderungen in der Erzeugung besprochen worden sind, finden die Berichterstatter sich veranlaßt am Schlusse zu sagen:

In Berücksichtigung aller dieser günstigen Aussichten für die Eisenindustrie Englands, die nach den gegebenen Darstellungen manche Anzukunftlichkeiten zu bekämpfen hat und trotz derselben noch immer in ihrer Ausdehnung zunimmt, und da man dieses rege Leben eben so in Belgien und Rheinpreußen findet, wo die Bestellungen auf Eisen so zahlreich einlaufen, daß es unmöglich wird, solche alle befriedigen zu können; muß es dagegen um so auffallender erscheinen, wenn bei der im Anfange des Jahres allgemein stattgefundenen Beschäftigung aller österr. Eisenwerke nun von diesen so vielseitige Klagen über Mangel an Aufträgen einlaufen, und auch bereits manches Werk arbeitslos wurde, also das Gegentheil hervorgeth! Ein Grund zu dieser Arbeitslosigkeit liegt wohl in der Geschäftslosigkeit anderer Industrie-Erzeugnisse Oesterreichs; allein wenn die Bedürfnisse zusammengezogen werden, so scheint es, daß dieses Uebel hauptsächlich nur durch Darstellung von billigerem Rohmaterial gehoben werden kann, und die österr. Eisenindustrie nur dadurch in die Lage gesetzt werden könnte, einen erneuerten Aufschwung zu nehmen.

Bahnen höherer Gleichungen

von

J. Niedl von Leuenstern.

(Im Auftrage des Ingenieur-Vereins beurtheilt von Gustav Schmidt).

Der Herr Verfasser legt uns hier eine von der k. k. Staatsdruckerei elegant ausgestattete Abhandlung vor, in der wir auf 11 Blättern 48 beliebig angenommene numerische Gleichungspolynome, wie z. B.

$$y^8 + 4\frac{1}{2}y^8 - 21\frac{1}{2}y^7 - 105y^6 + 136\frac{1}{2}y^5 + 733\frac{1}{2}y^4 - 297y^3 - 1818y^2 - 945y = x$$

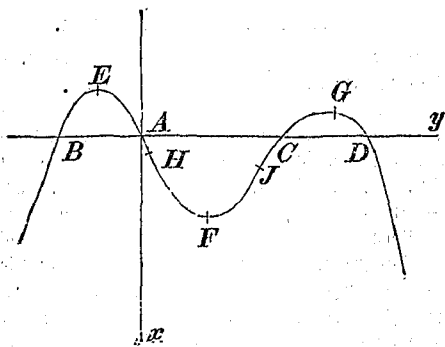
konstruirt finden, wobei hier zum Verständnisse der Leser bemerkt wird, daß die positiven Abscissen x des Formates halber von oben nach abwärts, und die positiven Wurzeln y der Gleichung als Ordinaten von links nach rechts aufgetragen sind.

$$y^n + a_1 y^{n-1} + a_2 y^{n-2} + \dots + a_{n-1} y = a_n$$

hat zu reellen Wurzeln alle jene Ordinaten y der Bahn mit der Gleichung. (Bahngleichung)

$$f(y) = y^n + a_1 y^{n-1} + \dots + a_{n-1} y = x,$$

welche sich für den speziellen Werth der Abscisse $x = a_n$ ergeben.



Der Punkt A dessen Coordinaten $x=y=0$ sind, heißt der allgemeine Nullpunkt, und die Punkte B, C, D welche die von 0 verschiedenen Wurzeln der Gleichung $f(y)=0$ zu Ordinaten haben, heißen besondere Nullpunkte.

Punkte wie E, F, G heißen Wendepunkte, solche wie H, J, Wechselfunkte, weil daselbst die Krümmung ihrem Sinne nach wechselt. Für erstere ist Bekanntlich

$$\frac{df(y)}{dy} = 0 \text{ jedoch } \frac{d^2f(y)}{dy^2} > 0,$$

für letztere hingegen entweder bloß der zweite Differenzialquotient von $f(y)$ der Nulle gleich, oder speziell auch beide.

Alle Gleichungsbahnen unterscheidet der Verfasser in Regelbahnen, Aster-Regelbahnen und Mäanderbahnen (schlangenförmig gewundene). Die Regelbahnen oder vollkommen parabolischen Bahnen, haben die Gleichung $y^n = x$ und zu Coordinaten des Brennpunktes $x = \frac{1}{2^n}$

$y = \frac{1}{2}$, oder allgemeiner ist ihre Gleichung $(y+\varphi)^n = \varphi^n + \Omega$, oder

$$y^n + \binom{n}{1} \varphi y^{n-1} + \binom{n}{2} \varphi^2 y^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} \varphi^{n-1} y = \Omega$$

die mit der Form

$$y^n + Ay^{n-1} + By^{n-2} + Cy^{n-3} + \dots = \Omega$$

verglichen, das Gesetz liefert

$$\varphi = \frac{A}{\binom{n}{1}} = \sqrt[n]{\frac{B}{\binom{n}{2}}} = \sqrt[n]{\frac{C}{\binom{n}{3}}} = \sqrt[n]{\frac{D}{\binom{n}{4}}} = \dots$$

woraus man einerseits erkennt, ob eine vorgelegte Bahngleichung einer Regelbahn angehört, und andererseits, in dem Falle sie als solche erkannt worden ist, sogleich die allgemeine Auflösung hat:

$$y = -\varphi + \sqrt[n]{\varphi^n + \Omega}$$

und woraus man desgleichen die Coordinaten des Wendepunktes, d. i.

$$\text{die Ordinate } y = -\varphi$$

$$\text{die Abscisse } \Omega = -\varphi^n \text{ findet.}$$

Der Verfasser sucht nun in 2 Beispielen zu zeigen, wie Aster-Regelbahnen, bei welchen nicht aus allen Koeffizienten A, B, C... nach obiger Regel der ganz gleiche, jedoch ungefähr gleiche Werth von φ folgt, doch nach derselben Methode aufgelöst, einen Näherungswert von y geben. Bei dieser Gelegenheit müssen wir uns jedoch gegen die angewandte Rechnungsart mit imaginären Größen verwahren, als:

$$\sqrt[8]{-2401} = \sqrt[8]{-7^4} = \sqrt{-7}, \quad \sqrt[4]{-16} = \sqrt{-4}$$

$$\text{desgleichen Seite 27: } \sqrt[4]{-49} = \sqrt{-7}.$$

Dies ist ganz falsch, denn es ist vielmehr z. B.

$$\sqrt[4]{-49} = \sqrt[4]{7^2(-1)} = \sqrt[4]{7} \sqrt[4]{-1} \text{ und es ist nicht}$$

$\sqrt[4]{-1} = \sqrt{-1}$ sondern hat die 4 Werthe:

$\sqrt[4]{-1} = \pm \frac{1}{2} \sqrt{2} (1 \pm \sqrt{-1})$; ebenso $\sqrt[8]{-1}$ die 8 Werthe:

$$\sqrt[8]{-1} = \pm \frac{1}{2} \sqrt[4]{2} \sqrt{\pm 1 (\sqrt[4]{2} + 1 \pm \sqrt[4]{2} - 1 \sqrt{-1})}.$$

Der Verfasser führt hierauf die mit sehr großem, man wäre beinahe versucht zu sagen, bedauerlichem Fleiße berechneten und konstruirten ganz willkürlich angenommenen Gleichungsbahnen seinen Lesern der Reihe nach vor, und hebt hierbei die Gleichung

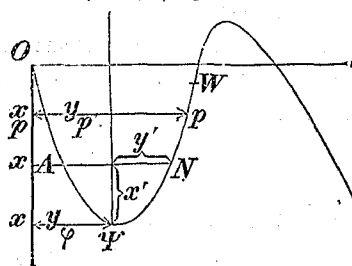
$$y^3 - y^2 - y = 1$$

besonders hervor, aus der er eine Ratio una trina herausfindet:

$$\frac{1}{y} : 1 = 1 : y = y : \left(1 + y + \frac{1}{y}\right)$$

deren Wichtigkeit uns aus den 10 gegebenen Beispielen nicht einleuchten will.

Am Schlusse dieser Revue begegnen wir einer allgemeinen Näherungs-Methode, die manches für sich hätte, wenn sie nicht die Kenntniß der Wendepunkte voraussetzte, zu der man aber nach dem Obigen (den höchst seltenen Fall einer Regelbahn ausgenommen) wieder nur durch Auflösung einer Gleichung vom $(n-1)$ ten Grade gelangt.



Kennt man nämlich die Coordinaten des Wendepunktes ψ und die eines innerhalb des nächsten Wechselfunktes W gelegenen Punktes p , oder jene von W selbst, so kann die Wurzel $y=AN$ der Gleichung $f(y) = x = 0$ A

näherungsweise dadurch gefunden werden, daß man die Kurve ψW als eine Parabel mit dem Scheitel in ψ betrachtet deren Gleichung $y_1^2 = p x_1$ ist. Bildet man demnach die Gleichung

$$\frac{(y-y)^2}{\frac{x-x}{\psi p}} = \frac{(y-y)^2}{\frac{x-x}{\psi}}$$

so folgt hieraus der gesuchte Näherungswert der Wurzel y .

Statt der Rechnung empfiehlt der Verfasser ein Instrumentchen, wobei eine elastische Schiene durch Stellschrauben genöthigt wird, eine die bekannten Punkte passirende Krümmung anzunehmen, um darnach die Ordinate (respektive Wurzel der Gleichung) für eine gegebene Zwischen-Abscisse abzulesen.

Praktischer dünkt uns die hierauf folgende Methode die 4 Wurzeln einer Gleichung 4ten Grades zu finden. Ist nämlich

$$y^4 + Ay^3 + By^2 + Cy + D = 0$$

die gegebene Gleichung, so denkt sich der Verfasser dieselbe unter der Form

$$(y^2 + py + f)(y^2 + \pi y + \varphi) = 0$$

und leitet aus den hieraus folgenden Bestimmungsgleichungen

$$p + \pi = A, \text{ und } f + \varphi + p\pi = B$$

die Gleichung ab:

$$\pi = \frac{A}{2} \pm \sqrt{\frac{A^2}{4} - B + f + \varphi}$$

Man nimmt nun f schätzungsweise an, berechnet φ aus $f\varphi = D$, damit π , endlich $p = A - \pi$ und setzt damit $(f\pi + p\varphi)$ zusammen, welches $= C$ ausfallen würde, wenn man f richtig getroffen hätte. So aber wird $C - (f\pi + p\varphi)$ einen bestimmten Werth R erlangen. Auf gleiche Weise wird möglichst zweckmäßig ein anderer Werth f angenommen, und wieder das zugehörige Resultat R gesucht. Aus diesen

beiden f und R schließt man dann nach der gewöhnlichen Regula falsi auf denjenigen Werth von f der $R = 0$ macht, und wiederholt mit diesem das Verfahren, so erhält man endlich die richtige Zerlegung des vorgelegten Gleichungspolynoms in ein Produkt zweier quadratischer Faktoren, die, jeder für sich $= 0$ gesetzt, die gesuchten 4 Wurzeln geben.

Ebenso wird eine gegebene Gleichung des dritten Grades auf die Form

$$(y + \pi)(y^2 + py + f) = 0$$

zu bringen gesucht, deren Wurzeln sodann

$$y = -\pi \quad y = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - f} \text{ sind.}$$

Was der Herr Verfasser über den geometrischen Ort der imaginären Wurzeln sagt, leidet zum Theil Mangel an Klarheit, und zum Theil Mangel an Wahrheit, denn es ist z. B. nicht wahr, daß die Gleichung $y^2 + 5y = -14$ und die Gleichung $y^2 - 5y = 14$ dieselben imaginären Wurzeln $y = -2\frac{1}{2} \pm \sqrt{-7\frac{1}{4}}$ habe, was der Verfasser sagen zu wollen scheint, wenn wir ihn nicht ganz mißverstehen, denn die Wurzeln der letzteren Gleichung sind reel.

Der Hauptvorwurf, den wir der Abhandlung machen müssen, ist, daß die Grundzüge, die wir hier darzustellen versuchten, mühsam herauszufinden und unklar gegeben sind, während auf die ganz überflüssige Konstruktion einer so großen Anzahl von willkürlichen Gleichungsbahnen eine unsäglich Mühe verwendet worden sein mußte.

Revue der technischen Literatur.

B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge, 7. Jahrgang 1853.

Nr. 11.

Revue der technischen Literatur.

Verfahren beim Guß von großen Triebsschrauben für Schraubendampfschiffe; v. Welker. — Münz' gewalzte Messingröhren. — Eisensfabrikation in Low-Moor. — Beschreibung einer neuen Einrichtung für die unteren Zapfen an den stehenden Wellen der Kreisräder; v. Dreßler. — Verbessertes Spindelfußlager für Spinnmaschinen. — Verbesserungen an Maschinen zum Bewegen von Schiffen, insbesondere an Aufsteigpumpen- oder calorischen Maschinen. — Verfahren, aus alten Zeugen Schafwolle, Seide und Baumwolle so wieder zu gewinnen, daß sie nochmals versponnen werden können. — Verbesserungen an Zeugdruckmaschinen mit Reliefwalzen und an gewissen Appreturmaschinen. — Die Anwendung der Guttapercha als Kolbenliderung bei den Kunstgezeugen. — Ausbrennen enger Schornsteine. — Beurtheilung der eisernen und gußstählernen Achsen für Eisenbahnwagen in ökonomischer Beziehung; v. Meesen. — Fabrikation von Kautschukfäden, -Blättern und -Röhren. — Verhalten des Chromoxyds zu mehreren anderen Metalloxyden in hoher Temperatur, und über Darstellung schwarzer Farben auf Steingut und Porzellan. — Vegetabilische Bronzefarben aus Rothholz und Blauholz. — Feuerfeste braune Bronzefarbe auf Kupfer und Messing; v. Dienst. — Verfahrensarten zur Darstellung verschiedener Maler- und Anstreichfarben. — Auszuschmelzen des Talgs. — Maischluken mit Circulationsvorrichtung zur Bereitung der Bierwürze. — Verfahren, von Kupferstichen, Zeichnungen u. s. w. durch Anwendung von Zoddämpfen haltbare Copien zu erzeugen. Chemische Notizen, Collectaneen über chemische Bestimmungen und Scheidungsmethoden etc.

Zweckmäßige Art der Anbringung der Papierfilter. — Zodgehalt des Schiffsalters und Reinigung desselben. — Bereitung von Pyroxylin (Schießbaumwolle); v. A. Beschamp. — Chlorentwickelung und Darstellung von Chromoxyd aus chromsaurem Chlorkalium; v. Gentile. — Prüfung des Guano. — Bestimmung des Zods, nach Penny. — Bestimmung des Zods, nach Moride. — Methode, den Salmiak bei Analysen aus festen Bestandtheilen auszutreiben. — Trennung des Nickels vom Kobalt. — Verfahren zur Scheidung des Zinks vom Kupfer, nach Bobierre. — Trennung des Wismuth vom Quecksilber in Legirungen, nach Prof. Volley.

Kleinere Mittheilungen.

Aufsteigpumpenmaschine von Lemoine in Rouen. — Verbesserungen an Schalenpumpenformen. — Ueber den Einfluß der Armlänge von Elektromagneten auf deren Tragkraft; v. Rickles. — Frequenz der polytechnischen Schule zu Hannover. — Versuchsweise Anwendung schwererer Hochstempel bei dem Zwitterstock tiefen Erdstolln zu Altenberg. — Ueber die Hitze, welche bei Verbrennung der Kohle an der Luft entstehen kann. — Analysen von Kanonenmetall. — Englischer Gußstahl. — Zinkweiß. — Verunreinigung des künstlichen Eisenoxyds. — Kleine Höhlungen in Diamanten. — Ueber das Sicherheitspapier von Glyn und Appel. — Ueber Carmin; v. Rebling. — Untersuchung eines vorläufigen Products aus Amerika. — Ueber die Regenwässer zu Paris; v. Barral. — Analyse des Wassers, das die Winchester Water-works-Company liefert. — Unreine Hausenblase von Para. — Veräusende Eigenschaft der Lagerbiere. — Englisches Seifenmehl. — Spindisches Pflanzenmehl. — Einfache Methode zur Prüfung der Milch auf Wasser. — Milch zum Einsetzen der Wolle. — Die Korfschneider als ländliche Nebenbeschäftigung. — Verfahren, die Zerlegung des Harns zu verhindern, um ihn an den Eisenbahnstationen u. s. w. für die Landwirthschaft sammeln zu können. — Weiße's Britapparat. — Saponine conservatrice. — Mittel gegen den Bienenfisch.

Nr. 12.

Revue der technischen Literatur.

Centrifugal- oder Schleudermaschine mit Luft- oder Dampfstrom zum Trocknen von Garnen und Zeugen, sowie zum Decken u. s. w. von Rüben- oder Mohrzucker; v. Farinaux jun. — Maschine zur Herstellung gewundener Holzarbeit. — Pariser Stifte mit facetirtem Kopfe. — Gardiner's Methode der Herstellung von Röhren, hohen Wellen, Eisenbahnwagenrädern u. dgl. aus dehnbaren Metallen. — Vergleichsweise Leistung zweier Turbinen und eines rückenschlägigen Wasserrades. — Dampfseiber mit Druckentlastung; v. Prüssmann.

Collectaneen über Eisenbahnwesen.

Bericht über die Verbesserungen der Federwege an Locomotiven, mitgetheilt v. Vinc. Landauer. — Ueber verschiedene neue Stosverbindungen der Eisenbahnschienen; v. Waldegg (Fortsetzung). — Bemerkung über die Schienenstosverbindung der hannoverschen Eisenbahnen; v. Franke. — Carpenter's Sicherheitschiene für Eisenbahnen. — Vorrichtung zum Aus- und Einlegen der Locomotivachsen; v. Mohrbeck. — Drehweiche auf dem Stettiner Bahnhofe, construirt von Mohrbeck. — Girard's hydraulische Eisenbahn. — Busse's selbstwirkender Delapparat. — Betriebsübersicht der königl. sächs. Staatsbahnen vom Jahre 1852. — Härtung des Stahls und des halbhirten Gußeisens in verschiedenen Graden im Wasser und in Metallbädern; v. Treviranus. — Technische Prüfung des Stahls. — Ursachen der fehlerhaften Beschaffenheit des Eisens und über die Verbesserung desselben durch Schmelzen mit entschwefelten Kokes; v. Fairbairn. — Verfahren zum Verkupfern des Eisens. — Ueber Blattverfilberung. — Bemerkungen über die Silber-Extraction. — Zusammenfassung einiger Oberharzer Eisenhüttenprodukte; nach B. Kerl. — Künstliche Bleiglanzkrystalle, welche beim Schmelzprocesse in Schachtöfen sich bilden. — Gasbereitungsöfen mit thönernen und eisernen Retorten. — Benützung des Chlorbleis zur Reinigung des Steinkohlengases. — Fabrikation von Kautschukfäden, -Blättern und -Röhren (Schluß). — Destillirblase mit Vorrichtung zur Verhütung des Uebersteigens.

Kleinere Mittheilungen.

Lithographische Schnellpresse von G. Sigl in Wien. — Die Baumwollkultur in den transkaukasischen Ländern. — Stand der Baumwollenindustrie in Rußland. — Baumwollkultur in Afrika. — Dauerhafter Kitt für Stubenöfen. — Verfälschung der Hausen- mit Silberblasen. — Leder, Lederarbeiten und Gerbmateriale auf der Industrieausstellung in London. — Conservirung von Speisen in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen. — Ein neuer Goldfarnisch, dessen Farbe an Licht und Luft nicht verbleicht. — Ueber die Anfertigung von Abdrücken in Gyps. — Beseitigung des ranzigen Geruchs der Fette. — Harzöl als Maschinenschmiere. — Zubereitung eines stets weich bleibenden Thons für Porzellan. — Rohseifenproduktion in Großbritannien im Jahre 1852. — Ammoniakgehalt der Luft. — Ueber Heliochromie (Hervorbringung farbiger Lichtbilder). — Chemische Zusammenfassung der Galläpfel.

Nr. 13.

Zur Technik und Prüfung verschiedener Cyanverbindungen. Von H. Brunnquell. (Originalmittheilung.)

Revue der technischen Literatur.

Bericht über die Verbesserungen der Federwage an Locomotiven. (Fortsetzung.) — Verbesserte Federwage für Locomotiven u. Sicherheitsventile mit Gewichtsbelastung für stehende u. Schiffsdampfessel; v. Lemonnier u. Ballée. — Kaminbürste zum Reinigen russischer Schornsteine. — Ruhende Stifthemmung mit beweglichen Hebeln an der großen Thurmuhre im Schlosse zu Windsor. — Gießkelle für Eisengießereien. — Pansterrad mit beweglichem Kropfe u. Ueberfallschüge. — Das Wasserschöpfrad in Chesapeake City. — Verbesserte Webstuhlshüge. — Die Weberei, Wollwaaren- und Kinnensfabrikation auf der Londoner Industrieausstellung; Bericht v. Holz. — Darstellung farbiger Lichtbilder. — Direkte Erzeugung positiver photographischer Bilder auf Platten. — Herstellung geätzter Stahlplatten durch Anwendung von Photographie u. chemischer Wirkung. — Vorrichtung zum Zerschneiden der Seife. — Verfahrensarten bei Reinigung u. Benützung des Leuchtgases, so wie bei Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak u. schwefelsaurer Thonerde. — Gekuppelte Defen mit wechselndem Feuerzuge. — Verfahren für die Ausziehung u. Fabrikation des Zuckers. — Bereitung der Salpetersäure. — Neues Farbmateriale aus China. — Zusammensetzung der für verschiedene technische Zwecke benützten Seifen. — Verschiedene chemische Scheidungsmethoden.

Kleinere Mittheilungen.

Die traubartige Baumwollstaude. — Gebrannte Thonröhren von großem Durchmesser. — Bestimmungen der specifischen Wärme von Kohlensäure, Wasser, Alkohol u. Aetherdämpfen. — Vorrichtungen zur Anfertigung von Bleistiften. — Der Probepfeil für Seide von Martin in Lyon. — Brotpackfen mit Steinkohlenfeuerung. — Erbsenmittel des Weinstocks beim Reizen und Färben der Wollstoffe. — Mittel um Terpentinöl in Steinöl u. Bernsteinsöl nachzuweisen. — Methode, unter der Glocke einer Luftpumpe ein vollkommenes Vacuum zu erhalten. — Chlorzink als Lösungsmittel für Kupfer. — Herstellung biegsamer oder elastischer Druckplatten. — Conservirung der Stahlfedern. — Behandlung des Roststandes von der Bereitung des Bleioxydhydrids. — Verfahren, um schwefelsaures Kali in größeren Krystallen zu erhalten. — Schwefelsaures Bleioxyd als Surrogat für Zinnoxyd, um Gläser undurchsichtig zu machen. — Zwei Salben für Leder u. Lederwerk. — Vulkanisirung der Gutta-percha. — Die Weinfrankheit. — Verfälschter Borax. — Reinigung des zu Bleistiften bestimmten Graphits. — Notiz über das sogenannte Nadrirgummi.

C. Dingler's polytechnisches Journal. 128. Band.

3. Heft. 1853. (1. Maiheft).

Ueber den von Herrn Black erfundenen Sicherheitsapparat für Dampfessel; Bericht v. H. Gallon. — Federwage für Locomotiven; v. Baillie. — Die Wirksamkeit der bei Dampfgeräthen angewendeten Sicherheitsventile von ungewöhnlich großem Durchmesser, im Vergleich zu jenen von gewöhnlicher gesetzlich vorgeschriebener Größe, durch eine Reihe von Versuchen ermittelt v. R. Kohn. — Beschreibung einer Maschine zur Untersuchung der Achsenkette und zur Auswechslung der Locomotivräder; v. Harpent. — Die Maschineneinrichtung von Ericson's Caloric-Schiff. — Gwynne's Hochdruck-Centrifugalpumpe für Bergwerke, Gießereien, Dampfmaschinen etc. — Centrifugal-Trockenmaschine für Färbereien. — Verbesserungen in der Fabrikation metallener Röhren. — Maschine zum Falten und Leimen der Briefcouverts. — Vorrichtungen zur Fabrikation hohler Artikel aus Papier. — Verbesserung an der Glasbläselampe. — Apparat zur Entzückelung von Schwefelwasserstoffgas für chemische Laboratorien und Fabriken; v. Fresenius. — Ueber das Chromgelb. — Ueber die auf den Kammelsberg'schen Hütten am Communio-Unterharze gebräuchlichen Kupferproben. — Cämentation der Kupferkiese. — Verfahrensarten um den Werth des rothen eisenblausauren Kalis und die Stärke der Bleichflüssigkeiten zu bestimmen. — Werthsermittlung des Indigo. — Seifen und ihre Anwendung in den Fabriken. — Ueber Hopfenöl; Verfahren die Schwefelung des Hopfens zu erkennen. — Räuchern des Fleisches. — Bender's verbesserter Wende-Ruchado.

Miscellen.

Anwendung des Magnets in den Gewerben. — Ueber die Anwendungen von weißen Metalllegirungen bei Achsenlagern für Maschinen und Wagen. — Die Sägemaschine von Buchan. — Vorschlag zu Aufbewahrungsgefäßen für Stoffe und Präparate, welche durchsicht zerlegt werden. — Ueber die Trennung des Wismuths von Quecksilber in Legirungen. — Verfahren zur Bereitung von Kali-Alaun. — Zeugdruck: Rüpenblauer Grund mit Weiß und Roth, das letztere dargestellt durch Aufätzen eines Mordant und Ausfärben in Garancin. — Ueber die Verfälschung des Albumins für den Zeugdruck. — Mischung

gen zum Reinigen von Flecken und zum Waschen und Reinigen der Lederhandschuhe von allen Farben. — Mittel, um Terpentinöl in Steinöl und Bernsteinsöl nachzuweisen. — Methode, Papier aus Pflanzengras zu fabriciren. — Abrun's Landkarten, historische Tableau, und Kirchengemälde in Tapetendruck. — Plastische Masse zur Darstellung von Statuetten, Möbelverzierungen. — Dreimalige Seidenwürmer, zucht in einem Jahrgang. — Gutta-percha gegen den Kornwurm.

4. Heft. (2. Maiheft.)

Ueber Translatoren; v. Hipp. — Hermann's elektrischer Telegraph für Eisenbahnzüge. — Verbesserungen im Bau der Eisenbahnen in Gebirgen, wo bedeutende Schneefälle vorkommen; v. Segnier. — Sharp's Kolbenventil für Locomotiven. — Verbesserte Wagenachse und Büchse; v. Goddard. — Getherington's Maschine zum Prägen runder Gefäße und ähnlicher Artikel aus Metallblech. — Erdbohr-Apparat mit Führungsfuß; v. Thomson. — Marston's Gewehr, welches sehr schnell geladen werden kann und dessen Lauf sich selbst reinigt. — Beschreibung einer doppelt wirkenden Pumpe. — Centrifugal-Apparat mit Einblasung von warmer Luft oder Wasserdampf, für das Trocknen von Garnen und Zeugen, so wie die Fabrikation und Raffinirung des Zuckers; v. Farinau. — Verbesserte Pflanzungsapfannen der Gebr. Mageline. — Neue Indigo- und Farbreibe-Maschine. — Verbesserte Einrichtung der Gashöhne. — Ueber einen neuen elektromagnetischen Inductionsapparat für ärztliche Praxis; v. Süß. — Untersuchungen über die specifische Wärme der elastischen Flüssigkeiten; v. Regnault. — Ueber photographischen Stahlstich; v. Talbot. — Ueber die Wiedergewinnung des Goldes und Silbers aus den zur galvanischen Vergoldung und Verflüßigung dienenden Flüssigkeiten; v. Volley. — Ueber die Rettung des Glases in erwärmtem Wasser und die Errichtung von Glasbereiungsanstalten; v. Karmarsch. — Ueber Verbesserungen im Rosten des Glases; v. Payen.

Miscellen.

Die schweizerischen Telegraphen. — Kraftprobe bei Hängebrücken. — Vorrichtung, um bei Benutzung eines Hebels zum Abziehen von Flüssigkeiten denselben im Anfange mit der Flüssigkeit zu füllen. — Verfahren, Lichtbilder auf den zum Stich dienenden Metallplatten etc. darzustellen; v. Martin. — Für Photographie auf Collodion. — Der f. g. Naturfeldstich; v. Uer u. Wörthing. — Zur Analyse des Messings; v. Bobierre. — Thonerdegehalt der Bogheadkohle. — Ueber Gelatine und Leimstoffe; v. Heeren. — Ueber Reiskörnermehl. — Mercer's Vorbereitung von Baumwollentstoffen zur Färberei; v. Barrentrapp. — Das Faulen des Wassers zu verhindern. — Entfernung des übeln Geruchs der Nachtgeschirre und Abtrittgruben durch Eisenvitriol. — Preisaufrage des königl. Ingenieur-Vereins im Haag.

5. Heft. (1. Juniheft).

Das Schöpfradgebläse v. Lüders. — Experimentelle Untersuchungen über die Grundsätze des Locomotivkesselbaues; v. Clark. — Dampfmaschine; v. Challiol. — Das Bourdon'sche Metall-Manometer, verbessert v. Hennault. — Praktische Regel zur Bestimmung der Stärke gußeiserner Wasserröhren. — Theorie der Haupt- oder Triebfeder einer Taschenuhr. — Briefwage; v. Guérin. — Verbesserungen an Webestühlen. — Fumirung des Holzes mit Mar-mor. — Mayall's Vorrichtung zur Darstellung von Lichtbildern mit Crayon-Effekt. — Elektromagnetische Maschine mit oscillirenden Ankern; v. Gröel. — Puddelstahl-Bereitung in Oesterreich. — Vorrichtung in der Gold- und Silberseideanstalt zu Frankfurt a. M., um die beim Auflösen der Metalle entstehende schweflige Säure aus den Scheidesseln rasch abzuleiten. — Ueber die Traubensäure. — Neues Farbmateriale aus China. — Verfahren, Lichtbilder auf lithographischen Steinen für den Druck hervorzubringen. — Ueber photographischen Stahlstich. — Beschleunigung des Trocknens der Oele durch Metallsalze. — Ueber mehrere chemische Prozesse, welche auf die Gesundheit bevölkter Städte von Einfluß sind; v. Chevreul. — Vertilgung der Termiten durch Gase. — Ueber die Traubenkrankheit und die Gontier'sche Pumpe für Weingärten. — Bestimmung des Stärkegehalts in den Kartoffeln und des Zuckergehalts in Runkelrüben.

Miscellen.

Die Conservirung des Holzes nach Dr. Avel's Methode. — Das Trocknen von Nuthölzern. — Reinigung des Oels für Uhren. — Berichtigung, das Dellmann'sche Elektrometer betreffend. — Entfernung des Jods durch Terpentinöl. — Bereitung eines farblosen Lackes. — Die Knochenbinder-Fabrikation in England. — Einfache Methode, die Korkstöpsel auf Champagnerflaschen zu befestigen. — Die Beschäftigung mit Cigarren-Fabrikation.

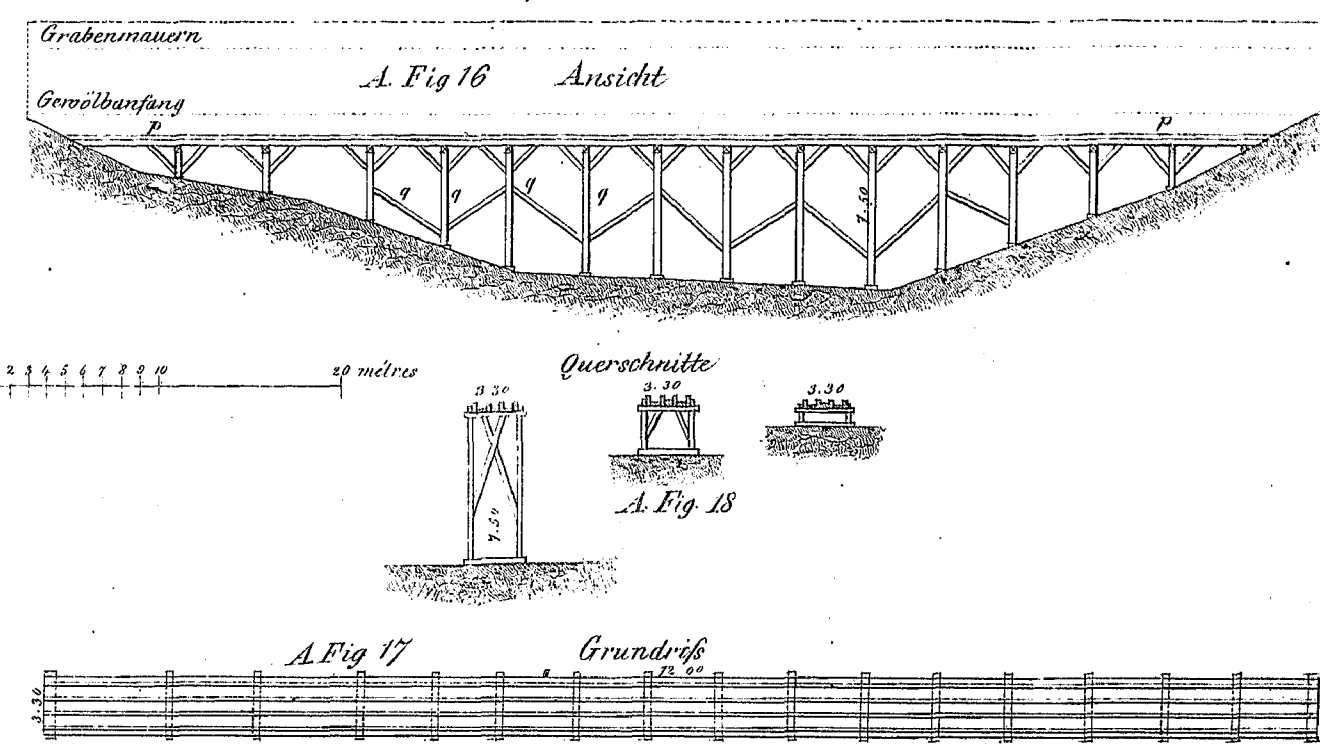
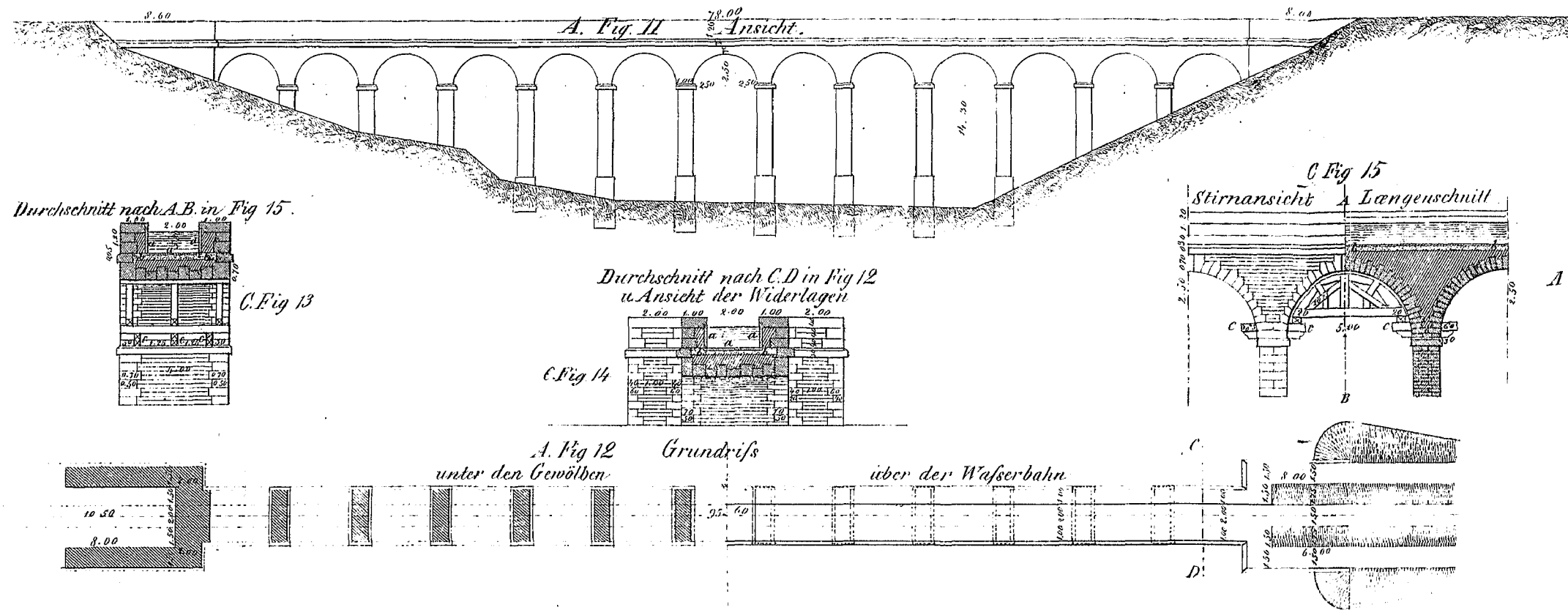
U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1853 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

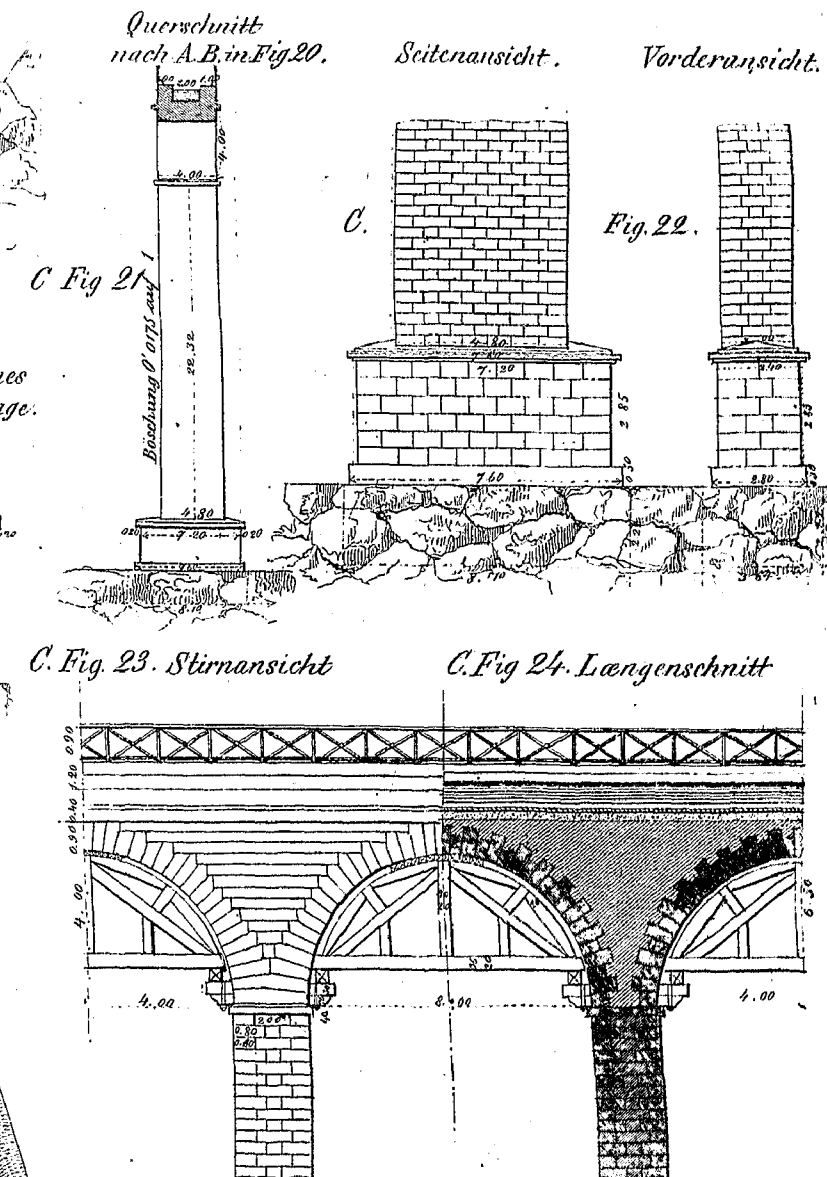
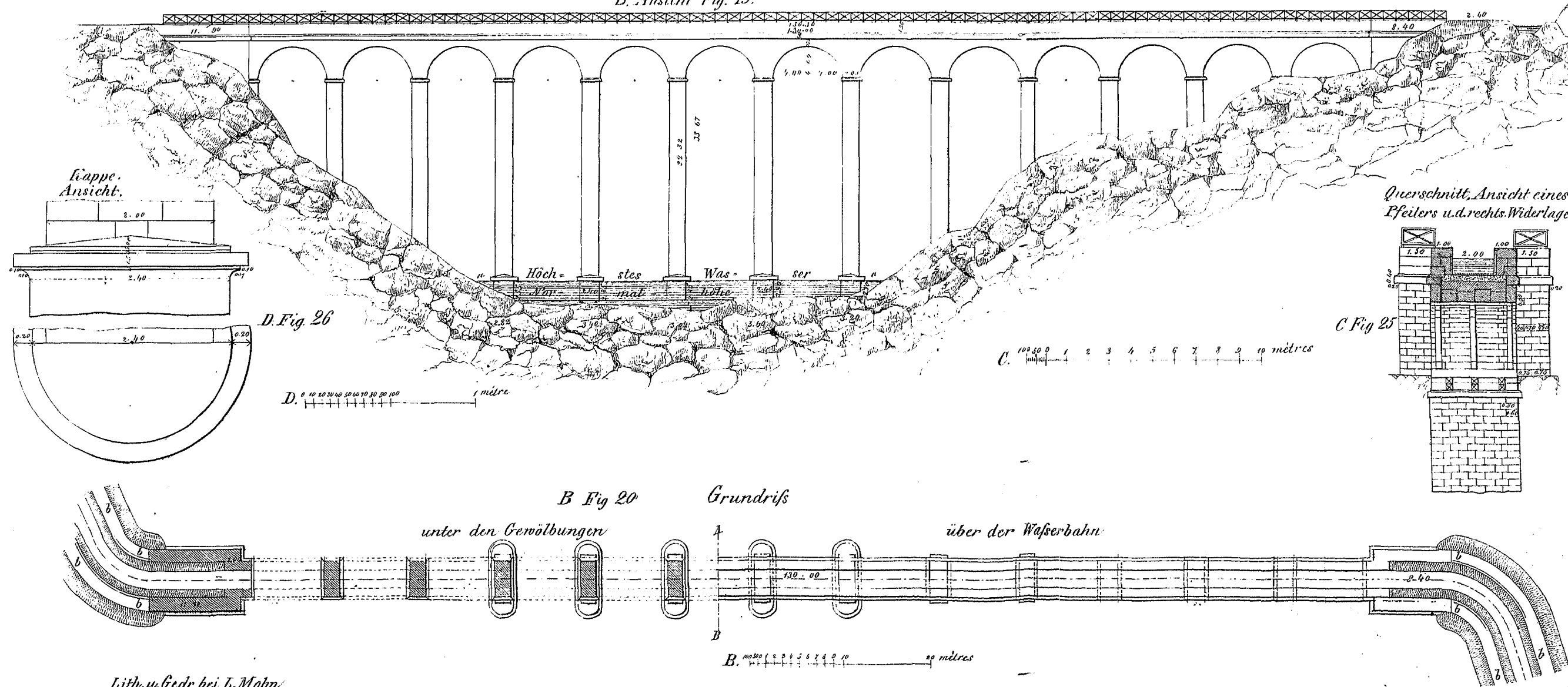
Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums und Nummer der Verleihung durch das k. k. Handelsministerium.	Dauer des Privilegiums bis
211	Weinmeister M., Gewerke in Mühl- dorf (Ob. Oesterreich).	Erfindung, aus Braunkohle und gereinigtem Braunkohlen-Klein mittelst Theer transportable größere Koaksstücke zu erzeugen (3671).	21. Mai 1854.
212	Luraghi Gebr. in Mailand.	Erfindung und Verbesserung in der Konstruktion von Defen und Rezi- pienten zur Glaserzeugung (3236).	23. „ 1858.
213	Krupp F., Fabriksbesitzer bei Essen in Rheinpreußen.	Erfindung in der Fabrikation der Tyres und Reifen aus Gußstahl ohne Schweißung (3249).	„ „ 1854.
214	Hemberger J. in Wien (Stadt, 782).	Erfindung und Verbesserung einer rotirenden Dampfmaschine (3472).	„ „ 1858.
215	Ullmann A., k. k. Finanzwächter in Triest.	Erfindung einer Vorrichtung, um ein kleines Schiff ohne Ruder, Segel und Dampf in Bewegung zu setzen (3673).	„ „ 1854.
216	Hollub M., Baumeister zu Reichenberg in Böhmen.	Verbesserung des Feuerroßes bei jenen Herden, Defen u. a. Feuerungs- anlagen, die zur Erhitzung von Dampf- u. a. Kesseln bestimmt sind (3674).	„ „ 1855.
217	Jttner F., Farbenfabrikant in Wien (Hernals, 351).	Verbesserung in der Fabrikation von Delfarben (3678).	„ „ 1856.
218	Englich E., Modelleur in Wien (Alt- lerchenfeld, 119).	Erfindung, aus Draht mit Metallverbindung diverse Galanteriewaaren zu erzeugen (3721).	„ „ 1854.
219	Weinmeister M., Gewerke in Mühl- dorf, und Kell N., Bergingenieur aus Augsburg.	Erfindung: a) aus Braunkohlen und gereinigtem Braunkohlen-Klein mittelst Pech größere transportable Koaksstücke zu erzeugen; — b) Torf zu verkoaksen (3679).	25. „ „
220	Burm F. K., Mechaniker in Wien.	Erfindung einer Schokolade-Mühle mit Reibschale zur Erzeugung einer sandfreien Schokolade im Großen (3473).	28. „ 1858.
221	Müllner A., Goldarbeiter in Wien.	Verbesserung seiner privilegirten Erfindung in Erzeugung, Formazion und Rettung zusammengezogener Charnieren und Nöhren aus edlen Metallen (3523).	20. „ 1854.
222	Wiede Th., Fabriks-Associé zu Chemnitz in Sachsen.	Erfindung eines neuen Mittelbetriebssystems von Zylinder-Feinspin- nmaschinen für Streichgarnspinnerei (3722).	28. „ 1857.
223	Puher L., Mediziner in Wien.	Erfindung eines in Form einer Bleifeder verfertigten mit Linte ge- füllten Schreibapparates, wobei das Eintauchen ganz entbehrlich werde (3822).	29. „ 1854.
224	Ferger F. G., Hornhändler in Wien.	Verbesserung in der Erzeugung von Hornplatten (3851).	„ „ 1856.
225	Maresch S., Schlosser in Wien.	Erfindung eines portativen Bratapparates (3972).	3. Juni 1854.
226	Mandl Gebr. in Preßburg u. Mandl D. in Wien.	Erfindung und Verbesserung einer auf unverwebte Seide und auf fer- tige Bänder anwendbaren Appreturmasse (3990).	„ „ 1858.
227	Loubat A. in Paris.	Erfindung und Verbesserung von Eisenbahnschienen und konkaven Ein- biegungen oder von Hohlkohlenschienen, und auf eine neue Anwen- dungsweise dieser Schienen (3992).	„ „ 1860.
228	Pollak A. M., Fabrikant in Wien.	Erfindung und Verbesserung in Erzeugung von Industrie-, Hand- u. Haarfeise (4015).	„ „ 1855.
229	Goldberger J. L., techn. Chemiker in Berlin.	Erfindung einer angeblich neuen und eigenthümlichen Zusammensetzung und Bereitung einer Kräuterpomade (3423).	2. „ „
230	Märkl G., Bürger in Wien.	Verbesserungen der Räder u. Achsen an Eisenbahnwagen (3676).	3. „ 1854.
231	Lichy A., Privatier in Wien.	Verbesserung für Schmelz- u. a. Defen (3987). — Verbesserung in der Verbindung des Kautschuks mit andern Stoffen (3988).	7. „ 1855.
232			
233	Doms M., Fabriksbesitzer in Lemberg.	Entdeckung, krenzliche so wie Dele aus bituminösen Erdarten und Holztheer so darzustellen, daß sie ohne Ruß und Geruch ver- brennen (3991).	„ „ 1858.
234	Wessely G., Binder zu Gzeplat in Un- garn.	Verbesserung der s. g. Buttermaschine (4174).	12. „ „
235	Bernhuber G. W., Apotheker in Wien.	Erfindung eines verbesserten Verfahrens zur Gewinnung des Kno- chenfettes (4363).	„ „ 1855.
236	Drosbach M., Fabriksdirektor zu Schön- berg, u. Veith F., Grundbesitzer zu Reigersdorf in Mähren.	Entdeckung und Verbesserung einer Dreschmaschine von allen Getreide- sorten nach dem Prinzipie der Walzenbrechmaschine (4406).	„ „ „
237	Keller G., Schlosser in Znaim.	Erfindung eines Blechplatten-Ofens mit Luftheizung (3989).	14. „ 1854.
238	Rochas A., Chemiker in Paris.	Erfindung einer künstlichen Vertiefelung der kalkartigen Substanzen zur Erhaltung von Monumenten zc. (4121).	„ „ „
239	Megnier J. F., Ingenieur in Fulnek.	Erfindung und Verbesserung eines neuen Prinzips für die Entwässer- ung und Förderung beim Bergbau (4135).	„ „ 1858.
240	Haasmann A., hgl. Rauchfangkehrer in Wien.	Erfindung eines Feuer sicherheits-Apparates für russ. und Cylinder- Rauchfänge (4441).	15. „ 1854.

Verantwortlicher Redacteur: Eduard Schmidl. — In Commission der Karl Gerold'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 625.

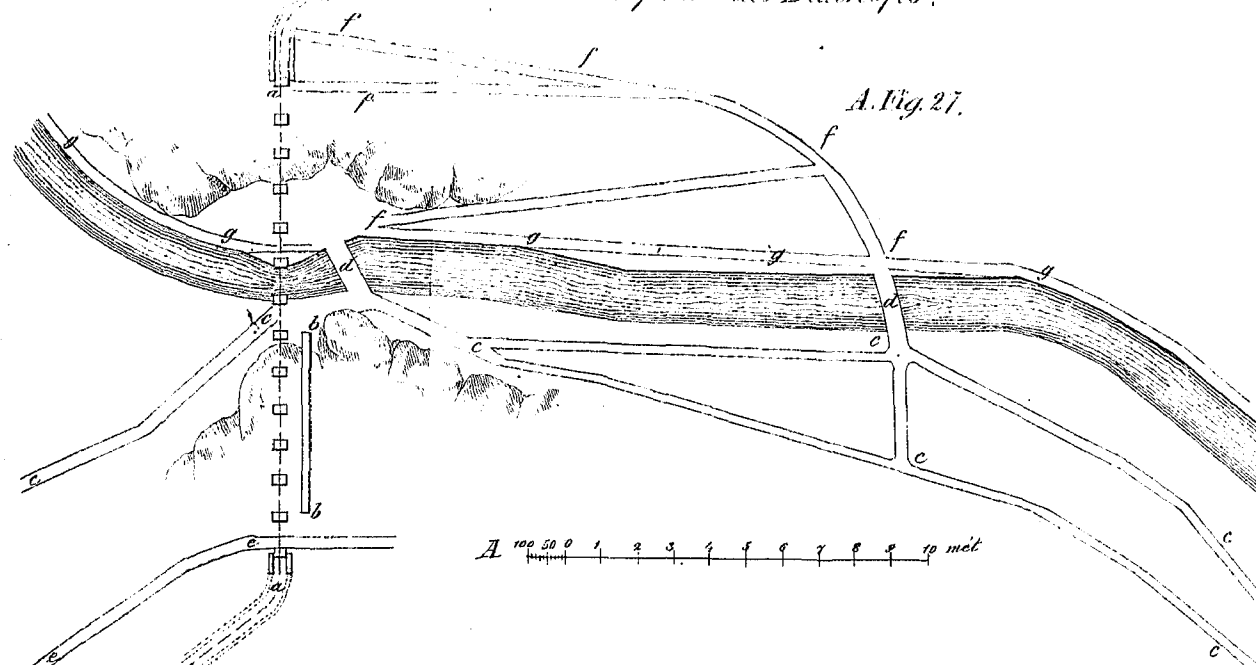
Druck von Karl Gerold und Sohn.



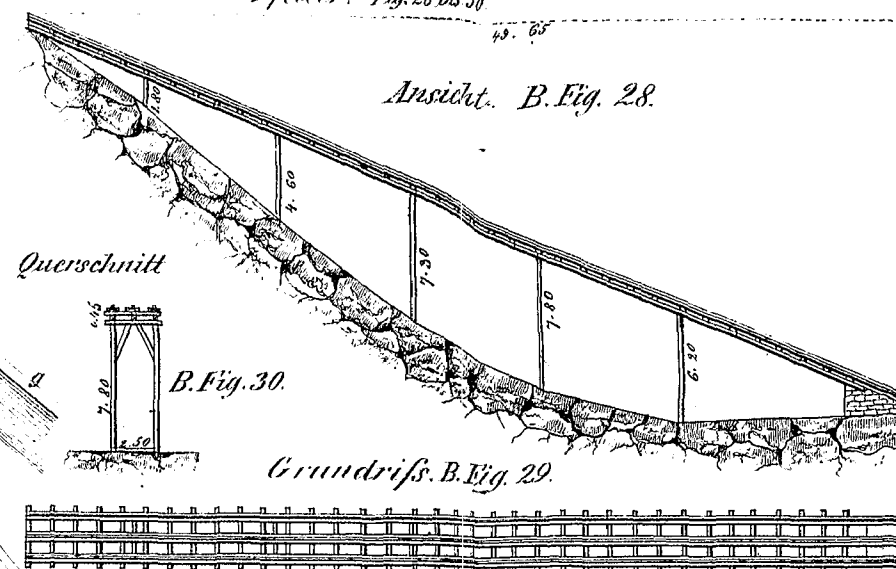
Aquæduet über die Yonne bei Montreuillon Fig. 19. bis 26.



Übersichtsplan des Bauhofes.



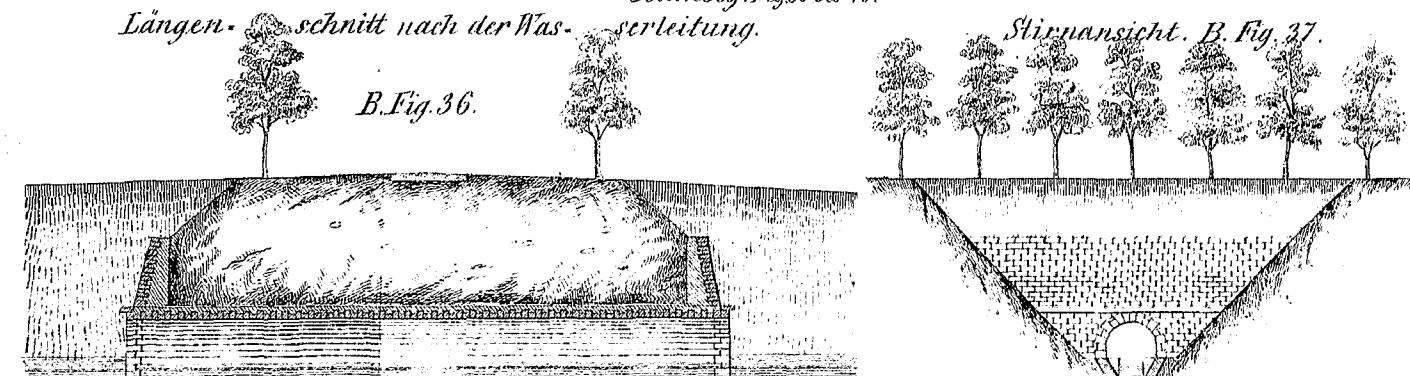
Laufgerüste für den Bau der fünf rechtseitigen Pfeiler. Fig. 28 bis 30



Brücke in der Kreuzung des Einschnittes von Epiry und der Strasse nach Clamecy. Fig. 36 bis 40.

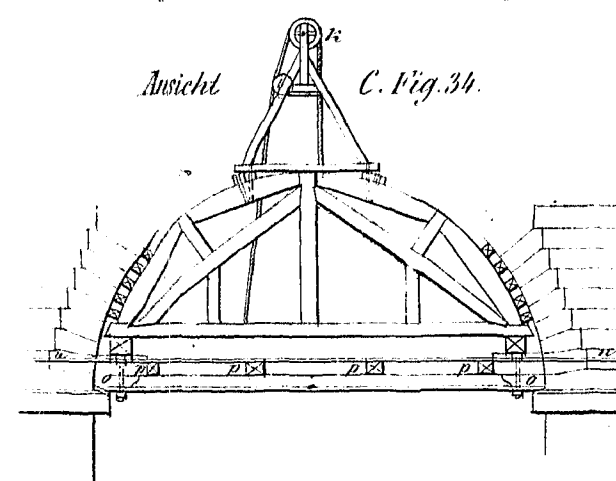
Längenschnitt nach der Wasserleitung.

Stirnsicht. B. Fig. 37.



Baugerüste für die Gewölbe Fig. 34, 35

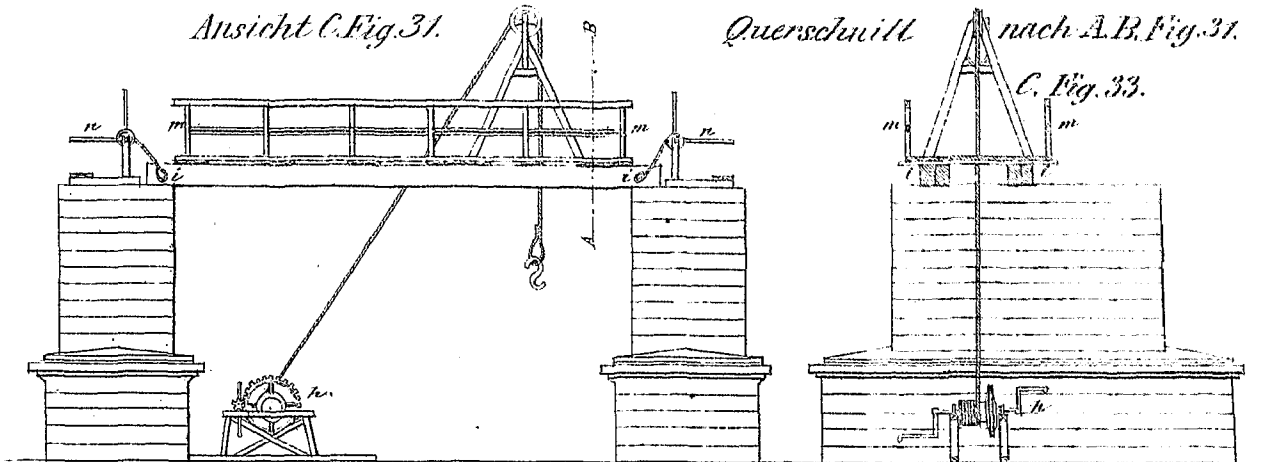
Ansicht C. Fig. 34.



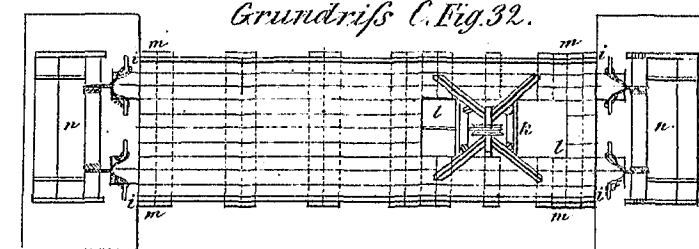
Aufzug u. Gerüste bei dem Baue der sieben linksseitigen Pfeiler Fig. 31 bis 33

Ansicht C. Fig. 31.

Querschnitt nach A.B. Fig. 31.



Grundriss C. Fig. 32.

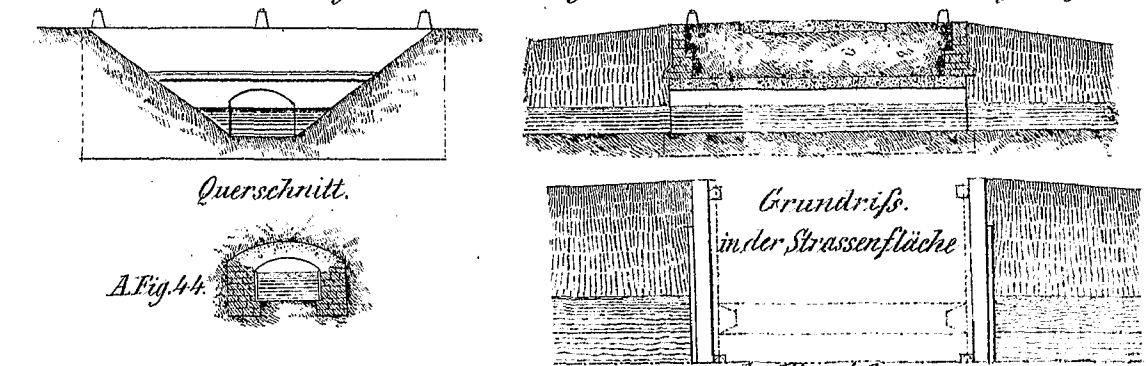


100 50 0 1 2 3 4 5 6 7 metres

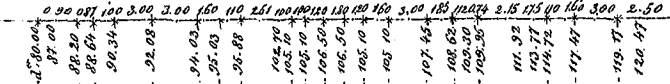
Betonbrücke in der Kreuzung der Wasserleitung und der Straße nach Lormes. Fig. 41 bis 43.

Stirnsicht. A. Fig. 41.

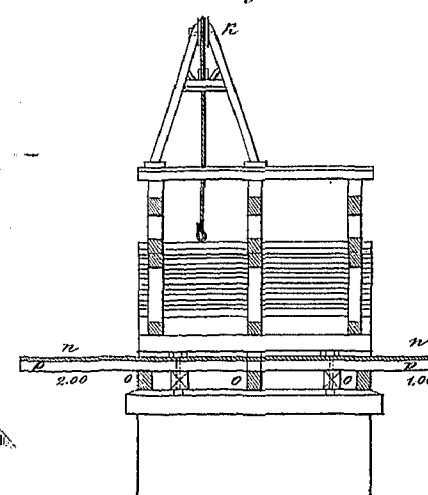
Längenschnitt nach der Wasserleitung A. Fig. 42.



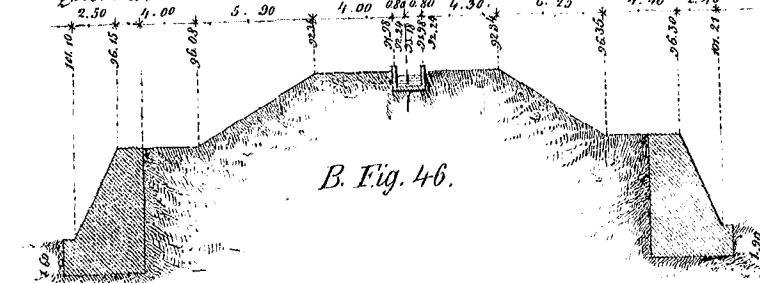
Querschnitt durch die Wasserleitung



Querschnitt C. Fig. 35.



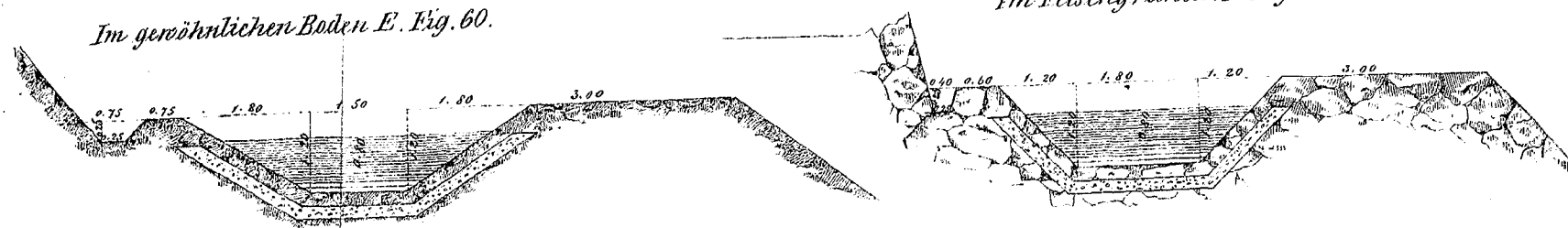
Querschnitt der Anschüttung von Creoy.



Verdichtungen in dem durchlässigen Theile.

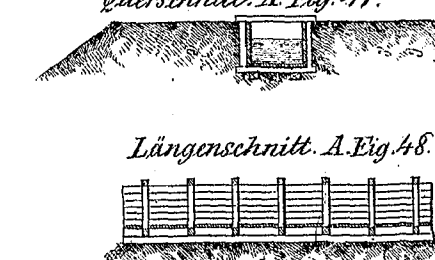
Im Felsengrunde. E. Fig. 59.

Im gewöhnlichen Boden E. Fig. 60.

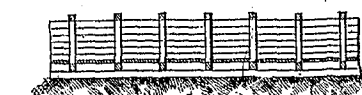


100 50 0 1 2 3 4 5 metres

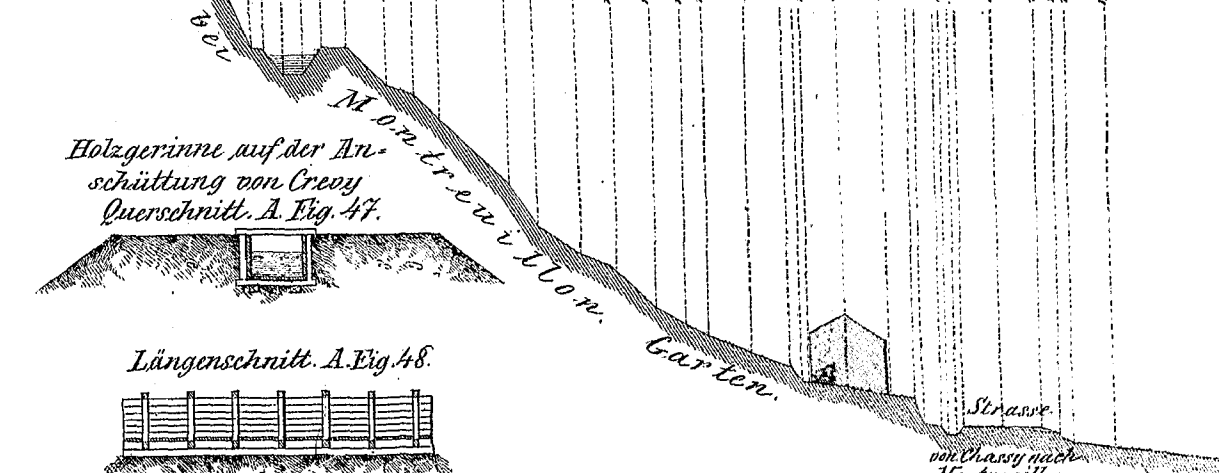
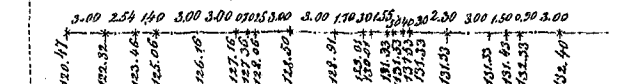
Holzgerinne auf der Anschüttung von Creoy. Querschnitt A. Fig. 47.



Längenschnitt. A. Fig. 48.

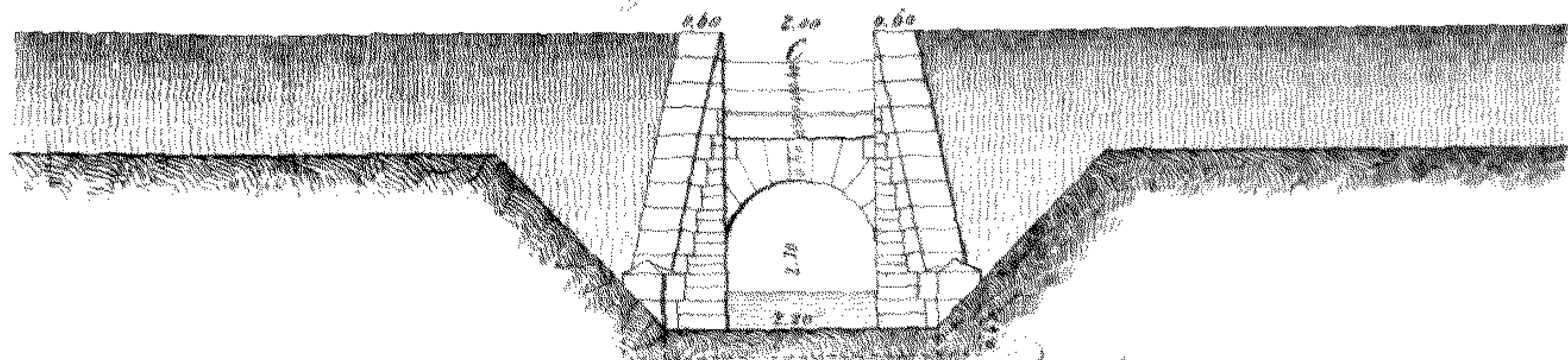


zwischen Chassy und Montreuilon.

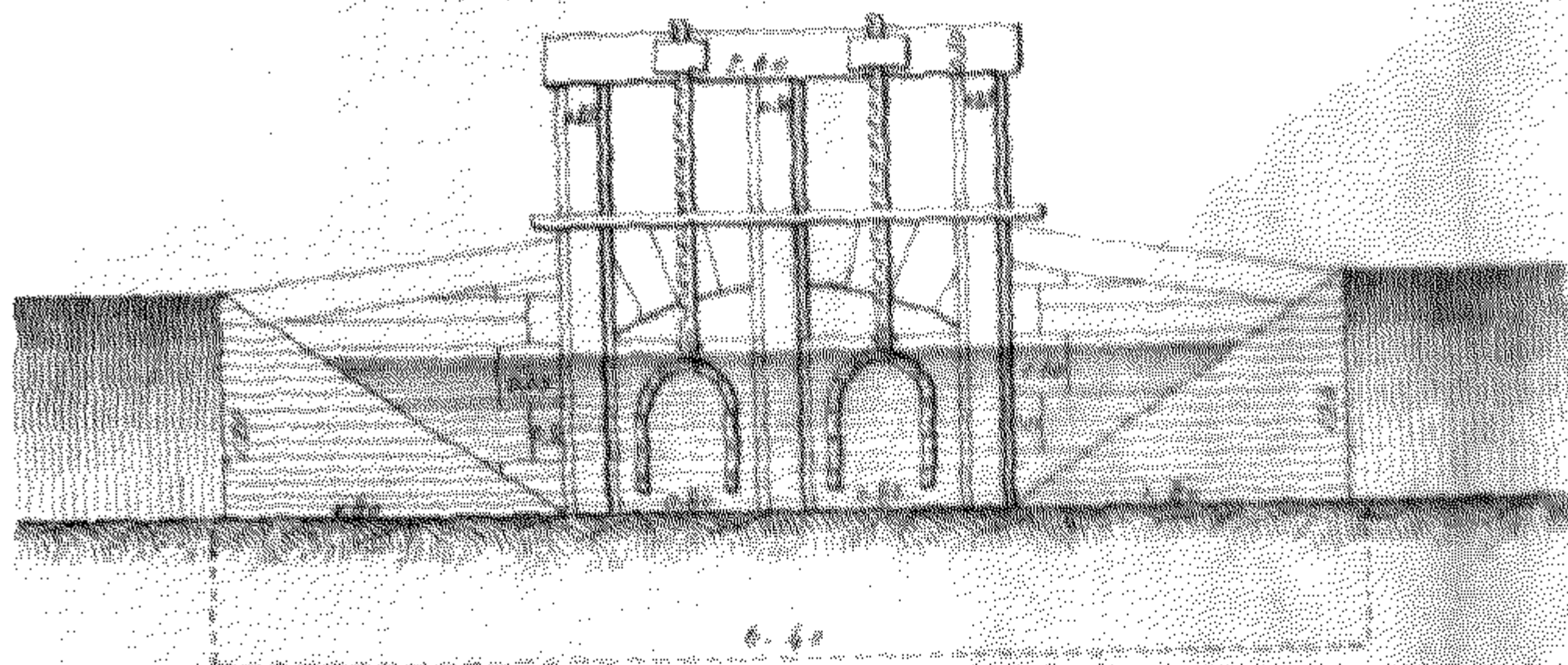


Brücke für die Wasserableitung über den Bach Laferet (Fig. 49 bis 52). Stauwerke für Thalkreuzungen in gleicher Höhe, Fig. 53, 58.

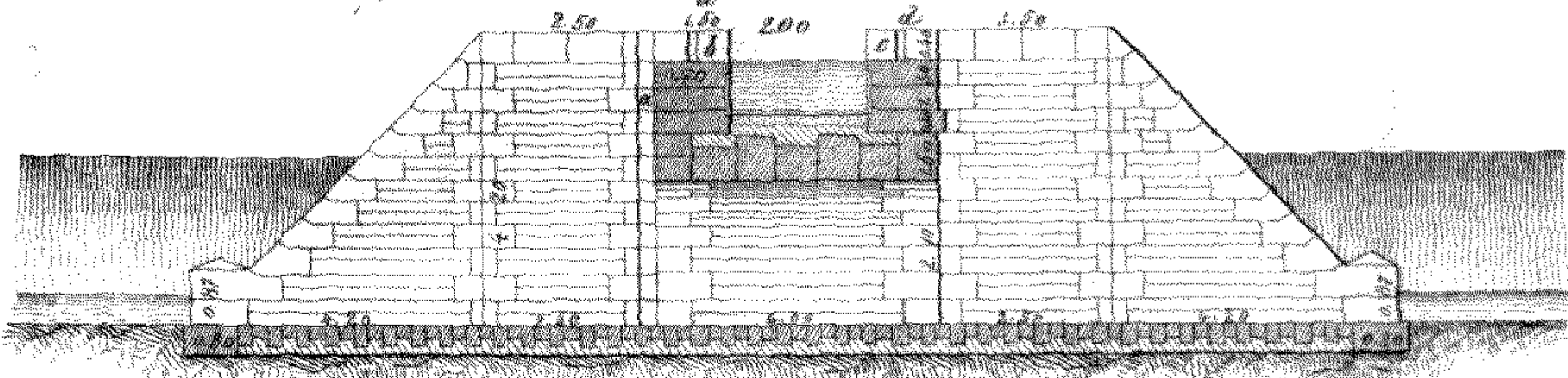
A. Stromabwärtige Ansicht. Fig. 49.



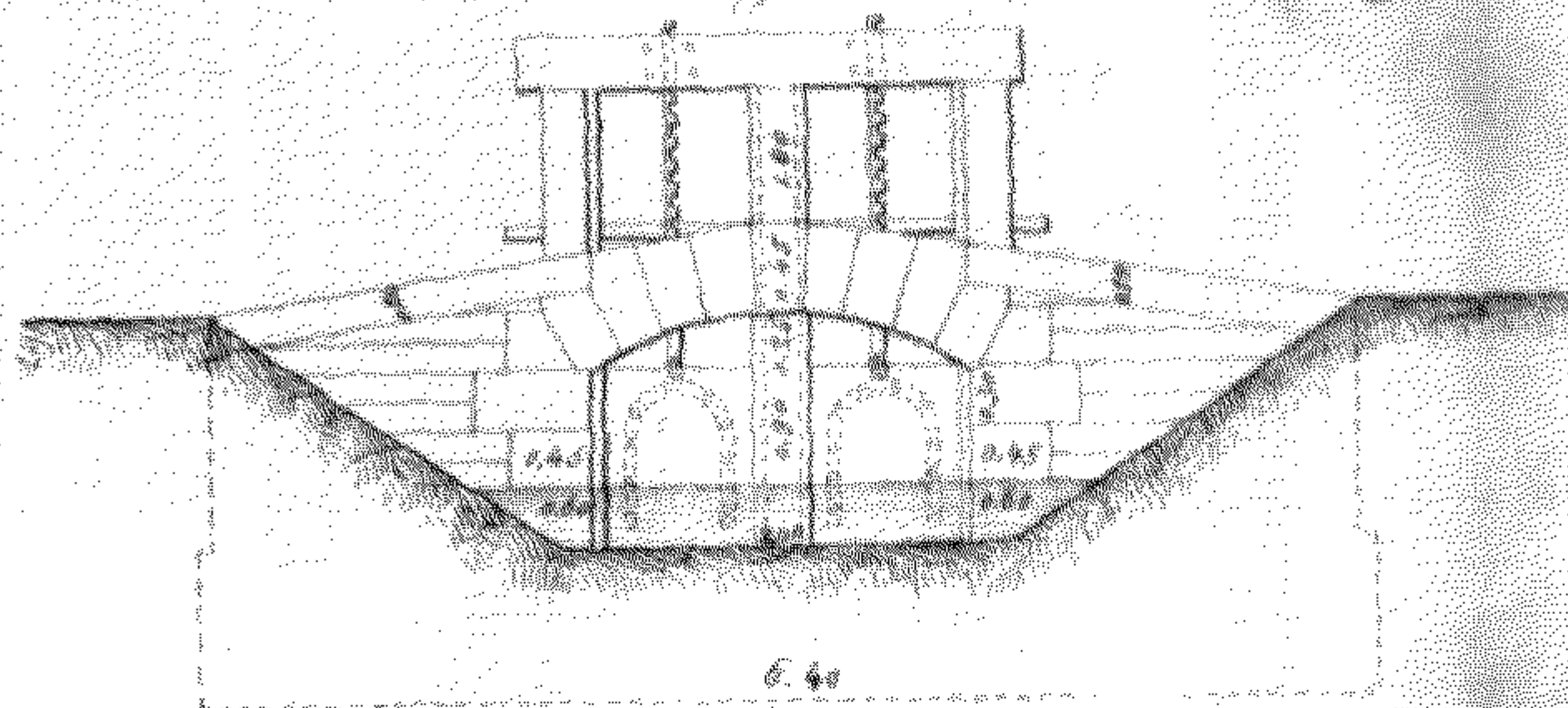
B. Stromaufwärtige Ansicht. Fig. 54



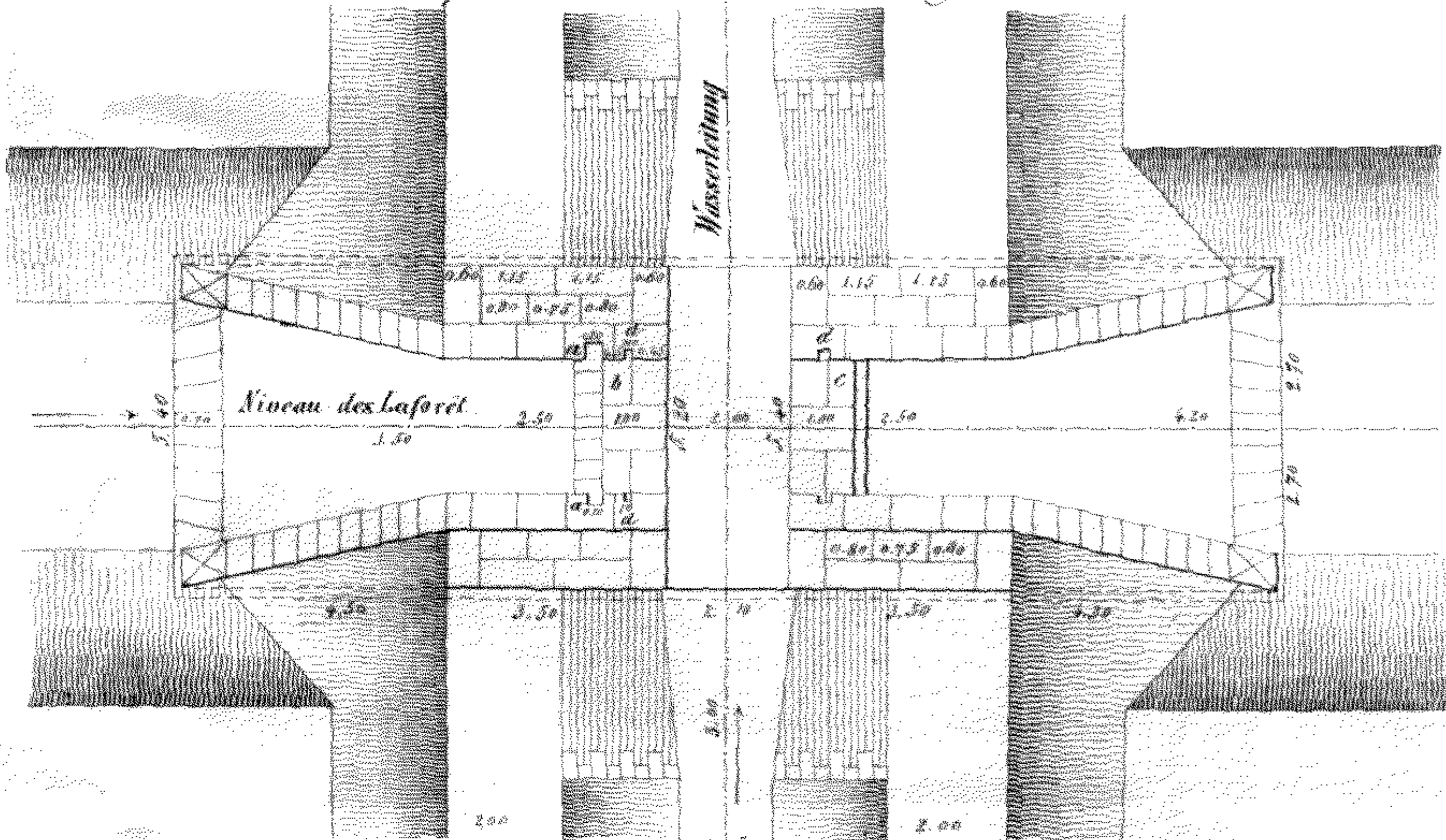
A. Längenschnitt nach dem Bache Fig. 51.



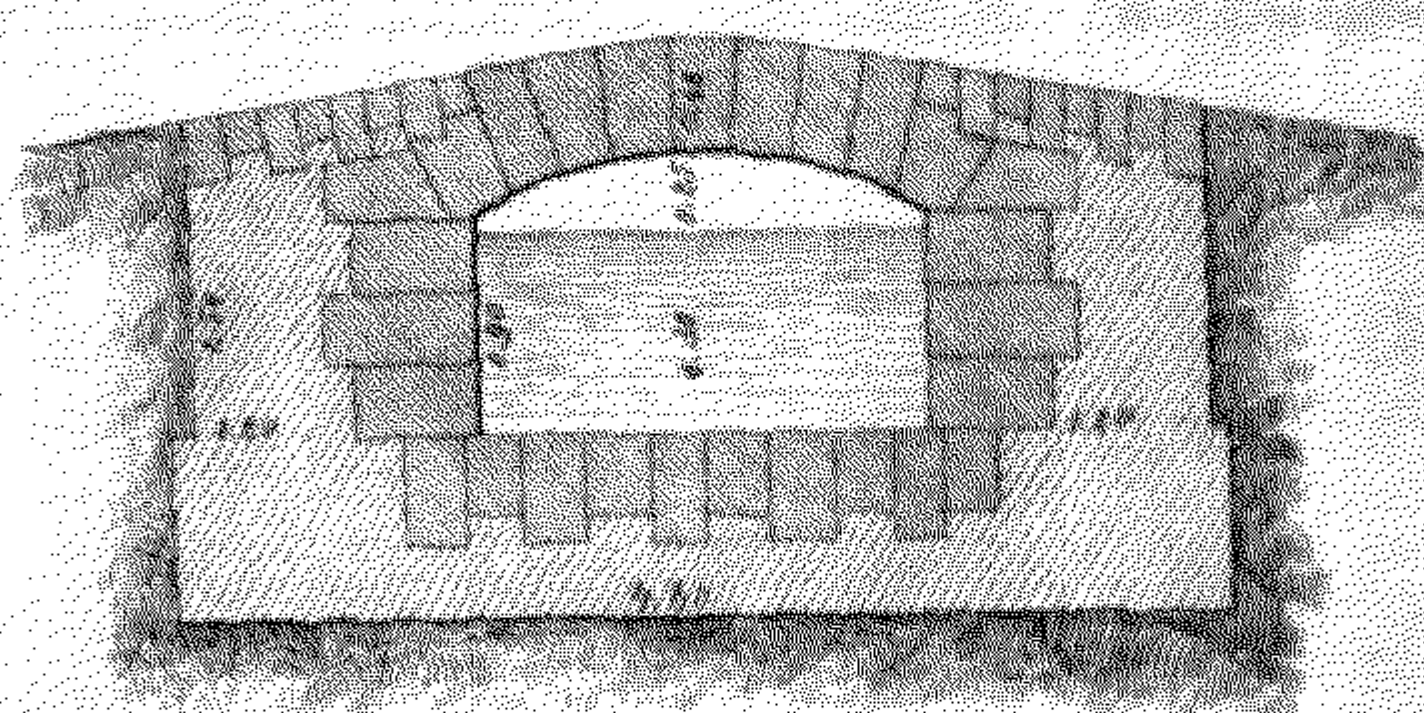
B. Strenabwärtige Ansicht Fig. 55



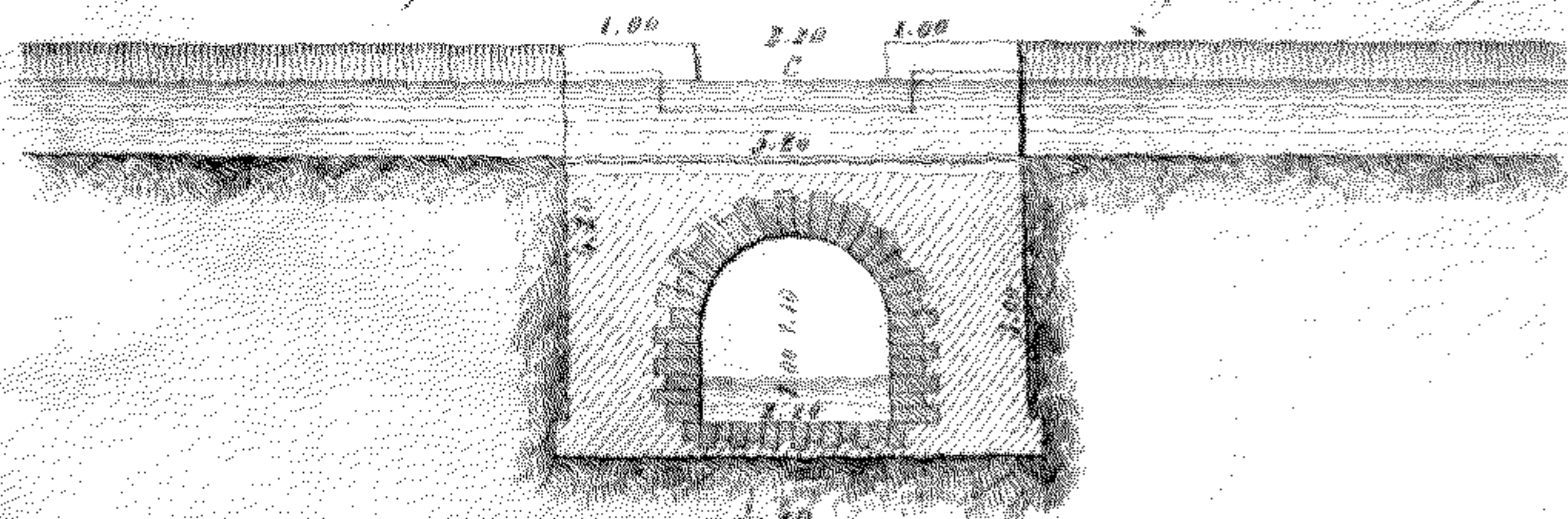
A. Grundytan Fig. 50.



B. Querschnitt nach AB. Fig. 56

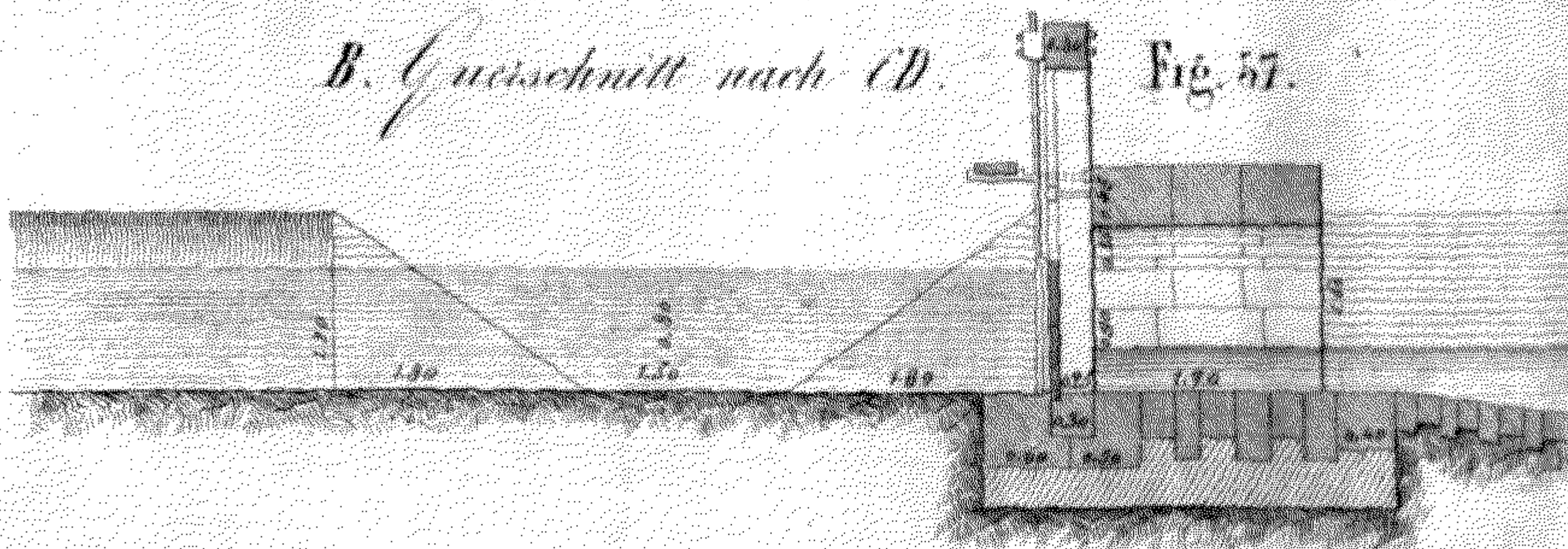


A. Längenschnitt nach der Wasserleitung Fig. 52

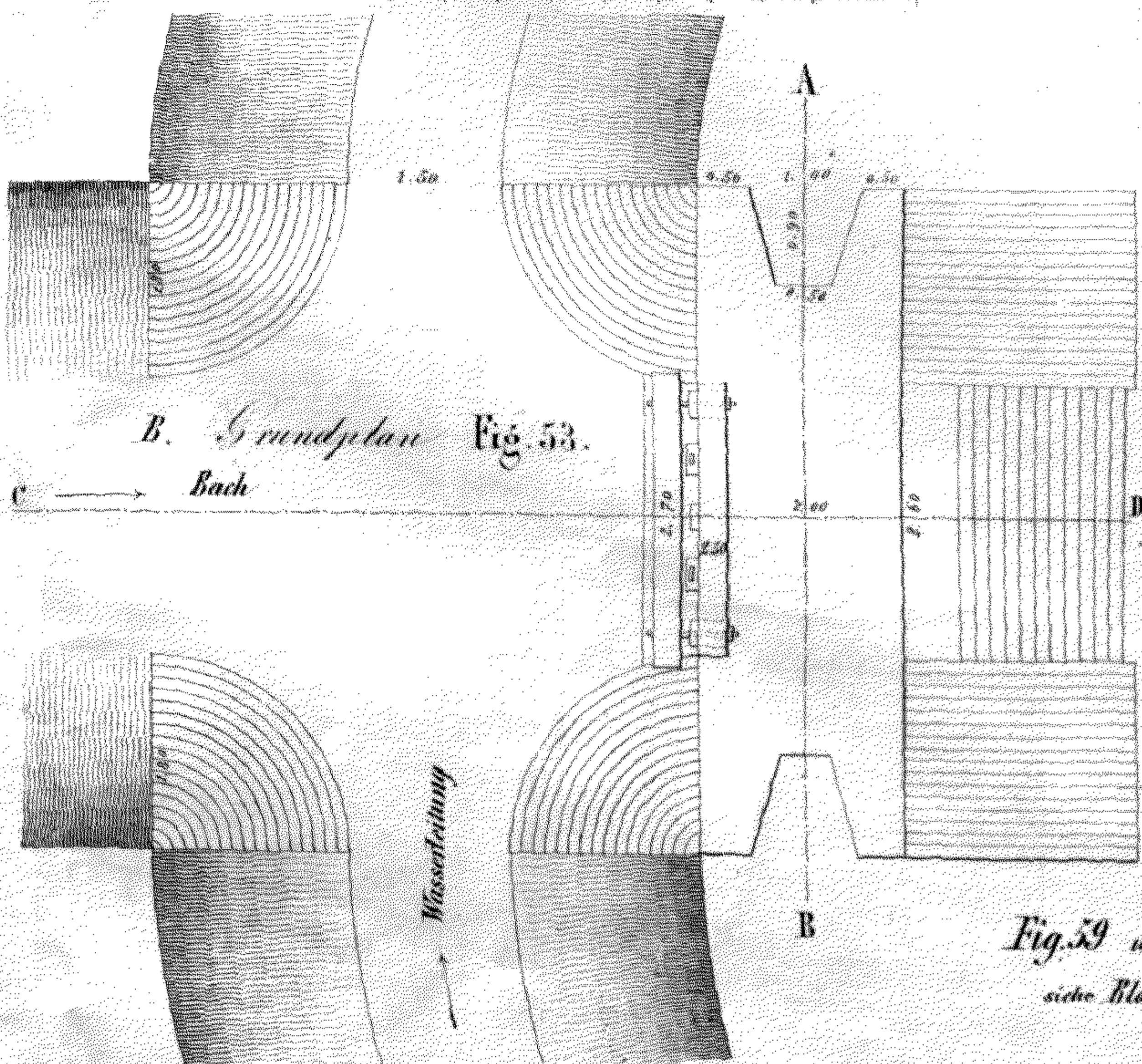


Maßstab B *meter*

B. Querschnitt nach CD. Fig. 57.



B. *Grundplan* Fig. 53.



B. Grundplan im Detail Fig. 58

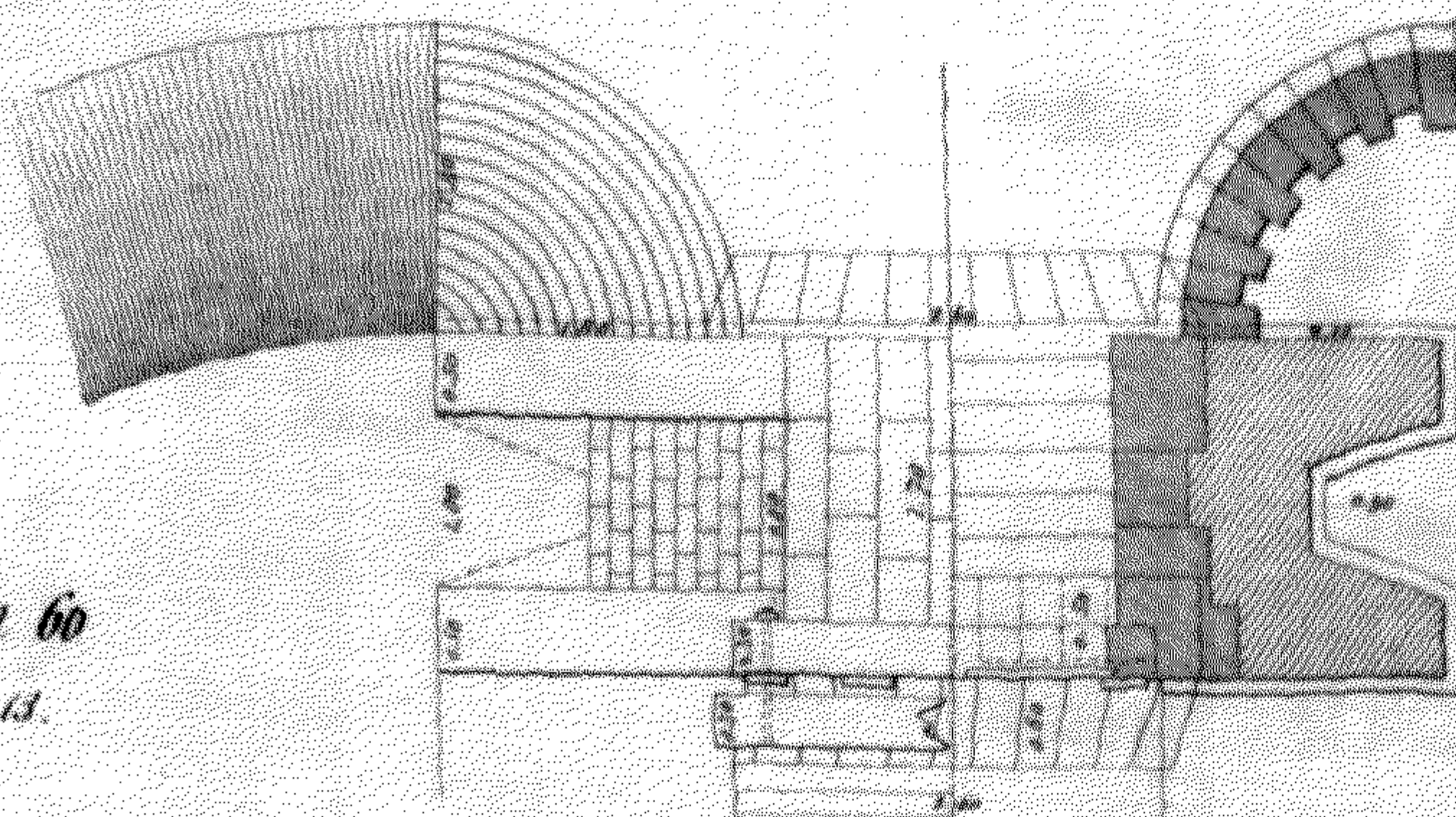


Fig. 59 und 60
siehe Blatt 13.